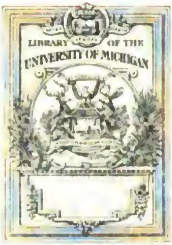
B 477389

Digitized by Google



FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG
PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
BY
Mr. Philo Parsons
OF DETROIT
1871

Digitized by Google

Science Libr.
Q
44
.V66

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Vierter Band.

Wien, 1850.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.

In Commission bei **W. Braumüller**, Buchhändler des k. k. Hofes und der k. Akademie der Wissenschaften.

Digitized by Google

10003

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

der kaiserlichen

Akademie der Wissenschaften.

PARSONS LIBRARY
University of
MICHIGAN

Vierter Band.

4.

Jahrgang 1850. Heft 1 — 5.

(Jänner — Mai.)

Wien, 1850.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.

In Commission bei **W. Braumüller,** Buchhändler des k. k. Hofes und der k. Akademie der Wissenschaften.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Sitzung vom 3. Jänner 1850.

Santini, Ueber den neu entdeckten Planeten Hygea 3
K. K. Ministerium für Landescultur und Bergwesen übersendet einen Bericht des k. k. Bergoberamtes zu Przibram über die periodischen Aenderungen des Erdmagnetismus 7
Wertheim Theod., Vorläufige Notiz über eine neue flüchtige organische Basis 8
Brücke, Abhandlung über den Bau und die physiologische Bedeutung der Peyer'schen Drüsen 8
Hlasiwecz, Ueber das Cinchonin 9
Martin, Ueber Photographie 11

Sitzung vom 10. Jänner.

K. K. Ministerium für Landescultur und Bergwesen ladet die Akademie zum Wechselverkehre mit der neu gegründeten geologischen Reichsanstalt ein 16
Boguslawsky, Schreiben 17
Fritsch, Resultate aus den Beobachtungen über jene Pflanzen, deren Blumenkronen sich täglich periodisch öffnen und schliessen . . . 18

Sitzung vom 17. Jänner.

Ausschuss der k. k. Landwirthschaftsgesellschaft: Schreiben 32
Wertheim Theod., Zweite Mittheilung über eine neue flüchtige organische Basis 33
Stampfer, Abhandlung über die Farbenzerstreuung der Atmosphäre . . . 34
Koller, Vortrag über Fellöcker's Sternkarte 35
Hyrtl, Abhandlung „Das uropoëtische System der Knochenfische" 37
Pierre, Einige Bemerkungen über magnetische und diamagnetische Erscheinungen 37

Sitzung vom 31. Jänner.

K. K. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten bewilligt die Kosten zur Herstellung eines Kesselhauses für Untersuchung inländischer Steinkohlen bis zum Betrage von 5000 fl. C. M. . . 58
v. Hauer, Abhandlung über die vom Herrn Bergrath Fuchs in den venetianischen Alpen gesammelten Fossilien 59
Schrötter, Anzeige seiner neuen Darstellung des amorphen Phosphors in compactem Zustande 59
Boué, Ueber die Geologie der Erdoberfläche in Rücksicht auf die Vertheilung der Temperatur, der Aërolithen und der Oceane 59
Schabus, Ueber die Krystallform des Bleicyansulfürs 108
v. Tschudi, Die Huanulager an der peruanischen Küste 127
Aus den Sitzungsprotokollen der zur Leitung des meteorologischen Unternehmens bestellten Commission 129
Weisse, Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen an der Krakauer Sternwarte während des Jahres 1849 131

Digitized by Google

Seite

Sitzung vom 7. Februar 1850.

K. K. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten fordert die Akademie auf, zu den commissionellen Verhandlungen wegen Regulirung und Ueberbrückung der Donau ein Mitglied abzuordnen 133

K. K. Consulat zu Cairo sagt die Herbeischaffung von Blättern und Wurzeln des Kaffehbaumes zu 133

Baum, Freiherr von, Consulats-Verweser zu Beirut, erwidert die Zuschrift der Akademie wegen Beischaffung von Exemplaren des Klippdachses 133

Stampfer, Ueber das neue Planimeter des Ingenieurs Caspar Wetli zu Zürich 134

Schrötter, Beitrag zur Kenntniss der Natur des amorphen Phosphors . 156

Hörnes, Bericht über die gemeinschaftlich mit Herrn Ritter von Hauer auf Kosten der Akademie unternommene vorbereitende geologische Rundreise 156

Sitzung vom 21. Februar.

v. Martius sendet sein Programm über die botanische Erforschung des Königreichs Bayern 205

Der naturhistorische Verein „Lotos" zu Prag wird mit den Druckschriften der Classe betheilt 205

Müller, Freiherr v., erklärt seine Bereitwilligkeit, weitere Aufträge der Akademie für seine Expedition zur Erforschung des Innern von Afrika zu übernehmen 205

Commissions-Bericht über Ausarbeitung einer Fauna des österreichischen Kaiserstaates 206

Schrötter, Bericht über seine auf Kosten der Akademie unternommene wissenschaftliche Bereisung Englands 211

Skoda, Beobachtungen über die Bewegungen des Herzens 212

Will, Einige Bemerkungen über die Vater'schen Körperchen der Vögel . 213

v. Hauer, Ueber die Gliederung der geschichteten Gebirgsbildungen in den östlichen Alpen und den Karpathen 225

Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften.

Sitzung vom 7. März 1850.

K. K. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten: ersucht die Akademie um Entwurf der Instructionen über Anfertigung, Prüfung, Legalisirung und Gebrauch der neu einzuführenden Aräometer 227

K. K. Gesandtschaft in Rio de Janeiro: fordert die k. k. Consular-Agenten in Brasilien auf, die wissenschaftlichen Zwecke der Akademie zu unterstützen 228

Schrötter, Fortsetzung des Berichtes über die von ihm mit Unterstützung der Akademie unternommene wissenschaftliche Bereisung Englands 228

v. Hauer, Uebersicht der Arbeiten, welche von Seite der k. k. geologischen Reichsanstalt vorbereitet werden 228

Pohl, Ueber die Siedepuncte mehrerer alkoholhältiger Flüssigkeiten und die darauf gegründeten Verfahren zur Bestimmung ihres Alkoholgehaltes 233

Sitzung vom 14. März 1850.

Brücke, Commissionsbericht über Dr. Langer's Abhandlung: „Ueber den Bau und die Entwicklung der Milchdrüse bei beiden Geschlechtern" 233

K. K. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten fordert die Akademie auf, sich an einer von der k. k. Marine zu unternehmenden Reise um die Erde zu betheiligen 234

Partsch, Commissionsbericht in Betreff der Betheiligung der Akademie an dieser Reise 236

Digitized by Google

Seite

Schrötter, beschliesst den Bericht über seine wissenschaftliche Bereisung Englands 246

Pohl, Auszug aus seiner Abhandlung „Ueber die Siedepuncte mehrerer alkoholhältiger Flüssigkeiten und die darauf gegründeten Verfahren, den Alkoholgehalt derselben zu chemisch-technischen Zwecken zu bestimmen" 246

Sitzung vom 21. März 1850.

Rummler, Ansuchen um Benützung des der Akademie gehörenden von Steinheil angefertigten Kilogrammes zur Vergleichung von Gewichtseinsätzen mit demselben 255

Partsch, Nachtrag zu dem Commissionsberichte vom 14. März, die Betheiligung der Akademie an der Erdumseglungsexpedition betreffend 252

Boué, Ueber die physische Möglichkeit, leicht Fahr- und Eisenbahnwege in der europäischen Türkei anzulegen 259

Rochleder und *Hlasiwetz*, Notiz über Theobromin 265

Hlasiwetz. Ueber das Cinchonin 267

„ Notiz über die Schwefelcyan-Verbindungen des Acetons und Metacetons 271

Schwarz, Analyse einer Verbindung von Chlornikel-Ammoniak mit salpetersaurem Nikeloxyd-Ammoniak 272

v. Tschudi, Vorkommen von Dopplerit in den Torflagern beim Bade Conten nächst Appenzell 274

v. Hauer, Abhandlung „Ueber die Gliederung der geschichteten Gebirgsbildungen in den östlichen Alpen und Karpathen" 274

Sitzung vom 11. April 1850.

Kreil, Entwurf eines Systems meteorologischer Beobachtungen für die österreichische Monarchie 315

v. Morlot, Ueber seine Versuche der Darstellung des krystallinischen Dolomits . . . . —

Unger, Commissionsbericht über die botanische Erforschung des Königreichs Bayern und Vorschläge für eine ähnliche Erforschung der österreichischen Monarchie 316

Kollar, Bericht über Brittinger's Manuscript „die Libelluliden des Kaiserreichs Oesterreich" 328

Doppler, Bemerkungen und Anträge, die Einsendungen magnetischer Beobachtungsdaten aus Joachimsthal, Freiberg, etc. betreffend . . . 337

v. Morlot, Ueber die Niveaus des älteren Diluvium und der Miocen-Formation 369

Sitzung vom 18. April 1850.

K. K. Ministerium für Landescultur und Bergwesen übersendet einen Bericht des Klagenfurter Ober-Bergamts-Vorstandes über Beobachtungen magnetischer Abweichungen 370

K. K. Finanzministerium dankt der Akademie für die Mittheilung der Erfindung des Schweizer-Ingenieurs Caspar Wetli und macht zu wissen, dass ein oder zwei Exemplare des Instrumentes angekauft worden seien etc. 380

Freiherr v. Baum, Consulatsverweser zu Beirut, kündigt die Absendung eines männlichen Exemplares des Klippdachses an . . . . —

Kollar, Ueber einen bisher noch nicht beobachteten Feind des Weinstockes, die *Apate bispinosa Oliv.* . . . . —

Boué, Ueber die Höhe, die Ausbreitung und die noch jetzt vorhandenen Merkmale des Miocen-Meeres in Ungarn und vorzüglich in der europäischen Türkei 382

Wedl und *Müller*, Abhandlung „Beiträge zur Anatomie des zweibuckligen Kameles *(Camelus bactrianus)* 398

Pohl, Ueber die Zusammensetzung und Eigenschaften zweier Legirungen von Zinn und Blei 402

Digitized by Google

Seite

Haidinger, Antrag die Untersuchungsreisen der k. k. geologischen Reichsanstalt durch Mittheilung von zu beantwortenden Fragen möglichst nutzbringend zu machen 410

„ Anzeige des bevorstehenden Eintreffens des Herrn Dr. Alb. Koch mit einem *Hydrarchos*-Gerippe in Wien 411

Sitzung vom 25. April 1850.

Haidinger, Antrag über die Schicksale des österreich. Reisenden Virgil v. Helmreichen Erkundigungen einzuziehen etc. 412

„ Ueber die von ihm herausgegebenen „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen" 424

Boué, Ueber die Palaeo-, Hydro- und Oro-Graphie der Erdoberfläche oder den wahrscheinlichen Platz des Wassers und des Landes, so wie über die wahrscheinliche Tiefe der Meere und die absolute Höhe der Länder und ihrer Gebirge während den verschiedenen geologischen Perioden 425

Schabus, Ueber die Krystallformen des Bleichlorides $PbCl$, des Eisenchlorürs $FeCl$, $4\,HO$ und das Eisenchlorür - Kaliumchlorides KCl, $FeCb$, $2\,HO$ 446

Moser, Ueber Th. Clark's Methode, die Härte des Wassers durch eine titrirte Seifenlösung zu ermitteln 484

Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften.

Sitzung vom 10. Mai 1850.

Consulat-Bericht aus Neapel an das k. k. Handelsministerium 501

Dr. Lautner, Schreiben an die k. Akademie bezüglich seiner Reise nach Aegypten . . . . —

Unger, Commissionsbericht über folgende von Dr. Fritsch eingesendete Abhandlungen „Kalender der Flora des Horizontes von Prag" . . 502
und die nachbenannte: „Anleitung zur Ausführung von Beobachtungen über die an eine jährliche Periode gebundenen Erscheinungen im Pflanzenreiche," welche in diesem Hefte abgedruckt ist 504

Unger, Vorweltliche Bilder 542

Simony, Die Seen des Salzkammergutes 542

Sitzung vom 16. Mai 1850.

Botteri, Sammlung von Naturalien aus Lesina 566

Das k. k. Consulat zu Syra gibt Nachricht von einer Sendung naturhistorischer Gegenstände vom Vesuv 566

Buys Ballot, Schreiben an Kreil über Krecke's Description de l' Observatoire météorolog. à Utrecht 567

Kreil, Abhandlung über den „Einfluss des Mondes auf die magnetische Declination" 569

Derselbe über magnetische Variationsapparate . . . . —

Czizek, über seine geognost. Untersuchung des Mannhartberges . . . . . —

Schabus, über die Krystallformen des Barium - Platin - Cyanürs $Ba_2\,Pt_5\,Cy_{11}$, $22HO$ und des Kalium-Eisen-Cyanides $K_3\,Fe_2\,Cy_6$, so wie auch über den Pleochroimus des letzteren . . . . —

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1850.

Erste Abtheilung.

Wien, 1850.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

(Jahrgang 1850. I. Heft Jänner).

Digitized by Google

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 3. Jänner 1850.

Das wirkliche Mitglied, Herr Johann Santini, Director der k. k. Sternwarte zu Padua theilte in einem Schreiben vom 9. December 1849 nachfolgende weitere Notizen über den neu entdeckten Planeten Hygea mit:

„Elementi del nuovo pianeta Igea ottenuti dal Professore Santini in Padova, dietro le osservazioni fatti in Napoli dal Signor Gasparis, con una effemeride per servire di guida alla ricerca del Pianeta nella prossima sua reapparizione in Febbrajo 1850."

Appena io ricevetti notizia della scoperta di questo Pianeta dalla gentilezza del Signor Professore Capocci, intrapresi il calcolo degli elementi dell' orbita dietro le osservazioni fatte in Napoli ai 17 Aprile, 1—15 di Maggio. La piccolezza della sua inclinazione, e la sua vicinanza ai punti di staziono rendevano molto incertii risultati, che si sarebbero ottenuti da queste prime osservazioni; tuttavia io sperava, che avrei potuto facilmente osservarlo alla machina equatoriale di questo osservatorio, mediante una piccola effemeride calcolata dietro questi primi elementi. Le mie ricerche riuscirono inutili, giacchè non potei riuscire a riconoscerlo con sicurezza, sia che ciò dipendesse dalla poca forza del cannocchiale del nostro equatoriale, il quale (sebbene chiarissimo) non ha che 30 pollici Parigini di distanza focale, sia dai vapori che quasi sempre ingombrano l'atmosfera presso di noi alla plaga meridionale, sollevandosi in gran copia dalle vicine paludi del Pò, e dell' Adige, sia infine (come e più

Digitized by Google

probabile) dalla debolezza della mia vista già stanca per il lungo esercizio.

Avendo poi ricevuto le ultime osservazioni originali di Napoli, ed avendole ridotte, e confrontate ai primi elementi da me ottenuti chiaramente si fece palese, che se quella prima approssimazione avrebbe potuto servire a seguire il pianeta nelle giornaliere osservazioni, troppo rapidamente poi dilungavasi dal vero, per potere sperare di rintracciarlo nella sua reapparizione all' anno seguente. Per lo che, scelte tre nuove osservazioni nella serie di quelle pervenutemi da Napoli (le sole che allora io conoscessi) intrapresi un nuovo calcolo degli elementi dell' orbita. In questa seconda approssimazione, si applicarono le piccole correzioni dovute alla paralasse, ed alla aberrazione, e si partì dall' equinozio medio del 17 Aprile. Queste nuove osservazioni furono le seguenti; la prima fù quella del 17 Aprile; per la seconda si assunse la posizione calcolata per il tempo corrispondente alla osservazione del 15 Maggio, alla quale venne applicato l' errore medio dei precedenti elementi rispondente alle due osservazioni 15 — 16 Maggio; la terza fù la osservazione del 17 Giugno. Risultarono così le seguenti posizioni per servire di base al calcolo dell' orbita.

1849	T. Medio in Napoli dal princ. dell' Anno	Longit. Geoc. di Igea = α	Longit. della terra = A	Latit. Geoc. di Igea = β	Long. R. (di H. di ♁ da ☉
17 Apr.	107ᵍ,58440	185°.8′ 43″,6	207°.52′ 52″,7	— 5°.38′ 17″,4	0.0020916
15 Mag.	135,39614	182.32.21,0	234.50. 2,6	— 5. 5. 7,0	0.0050203
17 Giug.	168,38323	185.10. 1,2	266.25.53,1	— 4.15. 9,0	0.0070146

Dietro questi elementi, seguendo il metodo ormai notissimo, e non mai abbastanza lodato del Signor Cons. Gauss, pervenni alla seguente orbita ellittica, la quale confrontata alla serie completa delle osservazioni di Napoli mi presentò le deviazioni inserite nella unita tabella, nella quale i segni corrispondono alla formula:

Posizione osservata.	Posizione calcolata.
Longit. del perielio ϖ = 221°22′43″,0	Log. eccentricità . . . = 8.9506895
„ del Nodo . ω = 287.52.18,3	Log. *a* . . . . = 0.4952781
Inclin. all'ecclittica i = 3.47.14,2	(*a* è il semiasse maggiore)
Ang. di eccentricità φ = 5. 7.17,1	moto diurno sider. medio = 641″,342

Anomalia media pel giorno 6 Giugno 0h. T. Medio di Greenwich = 344°57′38″,49. Le longitudini del perielio, e del nodo partono dall' eq. Medio 17 Aprile.

Deviazioni dalle osservazioni di Napoli in

1849	*AR*	Declinazione
Aprile 14	+14″,1	+12″,1
17	— 1.6	— 1.4
22	+24.0	—19.2
23	— 5.3	+ 7.4
25	— 2.0	—11.5
26	—14.5	—14.1
27	— 2.5	—29.6
29	— 3.5	—31.0
Maggio 1	+ 2.6	—17.7
5	— 1.1	—14.8
7	+ 5.1	—21.2
8	+ 4.5	—12.5
13	+ 1.6	—67.0
15	+ 3.4	+ 6.7
16	+ 9.5	+15.5
Giugno 14	+ 1.9	— 6.0
15	+40.2	+ 8.3
16	+12.5	— 1.9
17	— 4.3	— 0.2
18	+12.6	—12.4
19	+15.3	— 0.2
30	+13.6	—10.7

Le irregolarità, che si vedono nei precedenti confronti, devono si ripetere in parte dalla incertezza delle osservazioni, le quali riuscivano molto difficili per la somma debolezza di luce di astro si tenue; ed in parte dagli elementi stessi, i quali abbisognano di nuova correzione per essere fondati sopra osservazioni, che abbracciano un piccolo arco, e cadono nella vicinanza delle stazioni, ove i piccoli errori delle osservazioni esercitano nei risultati un influenza tanto più pericolosa, in quanto che l'inclinazione piccola da se sola serve a rendere gli elementi alquanto dubbiosi.

Digitized by Google

Effemeride di Igea calcolata dietro i superiori elementi pel Mezzodì medio di Berlino, per l' epoca della pressima sua reapparizione.

1850		AR. Geoc.	Declinazione	Log. distanza da ♁
Febbrajo . .	1	267°59',5	— 25° 9',8	0.5455
	5	269.37,1	25. 9,5	0.5409
	9	271.13,0	25. 8,0	0.5360
	13	272.46,8	25. 5,7	0.5308
	17	274.19,2	25. 2,5	0.5254
	21	275.49,0	24.58,6	0.5198
	25	277.16,9	24.53,7	0.5140
Marzo . . .	1	278.42,8	24.48,3	0.5078
	5	280. 5,2	24.41,8	0.5014
	9	281.25,6	24.35,5	0.4948
	13	282.43,0	24.28,5	0.4879
	17	283.57,4	24.20,7	0.4808
	21	285. 8,5	24.13,0	0.4735
	25	286.16,4	24. 5,1	0.4660
	29	287.20,7	23.56,9	0.4583
Aprile . . .	2	288.21,2	23.48,5	0.4503
	6	289.17,9	23.40,3	0.4422
	10	290.10,2	23.32,2	0.4340
	14	290.58,2	23.24,3	0.4256
	18	291.41,5	23.16,7	0.4171
	22	292.20,4	23. 9,3	0.4085
	26	292.54,4	23. 2,6	0.3999
	30	293.23,0	— 22.55,4	0.3912

Nota. Erano già da molto tempo terminate le precedenti mie ricerche, allorchè in questi ultimi giorni ricevei le eccellenti Notizie astronomiche del Sigr. Cons. Schumacher, delle quale ero privo da molto tempo. Nei fogli componenti il 29 volume trovansi le ricerche di molti diligentissimi calcolatori, ed ivi pure si riscontrano delle forti differenze fra gli elementi dell'orbita ottenuti da diverse osservazioni. Fra queste dotte ricerche, meritano somma lode quelle dovute al Sigr. d'Arrest, il quale col concorso di tutte le osservazioni formò sei luoghi normali, distribuiti per tutto il tempo delle osservazioni dal 14 Aprile fino al 20 di Giugno, assumendo tanto quelle fatte in Italia, quanto quelle fatte in Germania.

I suoi elementi sono i seguenti, e rappresentano molto lodevolmente tutti i sei luoghi normali, ai quali si appoggiano.

Longitudine media ai 15 Aprile 0^h T. medio in Berlino = 200°59'52",55

Longitudine del perielio	ϖ =	234°24'40",89	eq. medio
,, del nodo.	ω =	287.14.17,45	1849, 0
Inclinazione	i =	3.47. 5,79	
Eccentricità.	e =	0.12002555	
	$\log. a$ =	0.5029086.	

Digitized by Google

Ad oggetto di vedere quale estensione converrà dare alle ricerche del pianeta nella sua reapparizione intorno ai luoghi additati dalla superiore effemeride, ho calcolato dietro questi elementi alcune posizioni corrispondenti in dati giorni alla stessa effemeride. Le differenze al principio di Febbrajo sono di circa due gradi; in seguito vanno gradatamente aumentando, sicchè ai 30 di Aprile divengono già di circa 4° in ascensione retta, ed un grado in declinazione. Pertanto una effemeride calcolata dietro gli elementi del Signor Arrest è desideratissima, e non si ha dubbio, che ci verrà presto data dalla incessante solerzia degli abilissimi calcolatori Alemanni. In tanto i pochi luoghi da me calcolati potranno servire cogli opportuni confronti alla superiore effemeride a dirigere le ricerche degli astronomi per rinvenirlo nel prossimo mese di Febbrajo, ed osservarlo accuratamente ad oggetto di limarne la teoria.

1850	AR. di Igea	Declinazione	Log. distanza da ♁
Febbrajo 1	269°53′,2	— 25°2′,6	0.5404
Marzo 1	281.16,9	— 24.27,7	0.5044
Aprile 2	292. 4,6	— 23. 3,5	0.4511
dto. 30	297.22,5	— 22. 0,1	0.3898

Per il mezzodì medio di Berlino.

Das k. k. Ministerium für Landescultur und Bergbau übersandte ddo. 7. December, Zahl 1356, einen Bericht des k. k. Bergoberamtes Přibram über die periodischen Aenderungen des Erdmagnetismus. Das Ministerium drückte den Wunsch aus, dass die Resultate der über diesen Gegenstand von der Akademie vorzunehmenden Arbeiten den Bergämtern seiner Zeit mitgetheilt werden.

Digitized by Google

Das correspondirende Mitglied Herr Theodor Wertheim, überschickte nachstehende „Vorläufige Notiz über eine neue flüchtige organische Basis".

„Behandelt man Narcotin in einer Retorte bei einer Temperatur von 220—250° C. während längerer Zeit mit Kali- oder Natronhydrat, so erhält man eine reichliche Menge eines sehr flüchtigen, flüssigen Productes von stark basischem Charakter. Der Geruch desselben ist stechend ammoniakalisch mit einer eigenthümlichen, thranartigen Beimischung; der Geschmack ist bitter und beissend. Die salzsaure Verbindung ist in absolutem Weingeist leicht löslich. Das Platindoppelsalz scheidet sich aus der heissen, wässerigen Lösung in ausgezeichnet schönen Krystalldrusen ab von hellorangerother Farbe. Aus den Analysen desselben ergibt sich für die erhaltene Basis die Formel $C_6\ H_9\ N$. — Zusammensetzung und äussere Eigenschaften weisen diesem Körper mit grösster Wahrscheinlichkeit seinen Platz neben den zwei neuen Basen an, die A. Wurtz in Paris, vor Kurzem dargestellt hat. Das Methylamid ist: $C_2\ H_3\ NH_2$; das Aethylamid ist: $C_4\ H_5\ NH_2$; die von mir erhaltene Basis wäre $C_6\ H_7\ NH_2$; leider ist jedoch der Alkohol, der dieser Verbindung hiernach zu Grunde liegt, bis heute gänzlich unbekannt, so dass es vorläufig nicht möglich ist, zur Darstellung der neuen Basis auf demselben Wege zu gelangen, welchen Wurtz für die Darstellung seiner Basen einschlug. Vielleicht werden mir übrigens weitere Versuche, anderweitige Beweisgründe für die geäusserte Ansicht an die Hand gegeben. —

Das wirkliche Mitglied, Herr Professor Brücke, übergab für die Denkschriften eine Abhandlung über den „Bau und die physiologische Bedeutung der Peyer'schen Drüsen" und trug den Hauptinhalt derselben vor.

Das wirkliche Mitglied Herr Professor Friedrich Rochleder aus Prag, hielt einen freien Vortrag über seine neuesten, das Caffeïn betreffenden Untersuchungen.

Digitized by Google

Das wirkliche Mitglied, Herr Professor Friedrich Rochleder aus Prag, übergab nachfolgende Mittheilung des Herrn H. Hlasiwecz: „Ueber das Cinchonin."

Für das „Cinchonin" sind bis jetzt drei Formeln geltend gemacht worden:

Liebig betrachtete es als: $C_{20} H_{11} NO$.

Später verdoppelte diese Formel Regnault, und erhöhte den Hydrogengehalt; nach ihm ist es $= C_{40} H_{24} N_2 O_2$.

Endlich analysirte es neuerdings Laurent, und fand: $C_{38} H_{22} N_2 O_2$. — Diese verschiedenen Angaben so ausgezeichneter Analytiker liessen vermuthen, dass diese Differenzen in der Verschiedenheit des Cinchonins selbst begründet sein könnten, und machten eine Wiederholung dieser Arbeit von Interesse.

Aus meinen Versuchen, die ich in dieser Richtung angestellt habe, geht hervor, dass bei fractionirten Krystallisationen des käuflichen $\overset{+}{Ci}$ zwei wesentlich verschiedene Körper erhalten werden, von denen der erste mit allen Eigenschaften des gewöhnlich als solchen beschriebenen $\overset{+}{Ci}$ begabt ist. Er krystallisirt in mässig grossen, glänzenden Prismen, ist ziemlich löslich in Alkohol, liefert beim Erhitzen Chinoidin, und sublimirt zum Theil als feine Krystallwolle. In einem Strom von Ammoniak oder Wasserstoffgas sublimirt, erhält man ausgezeichnete, mehr als zolllange, glänzende Prismen.

Diesen Körper fand ich genau nach der Formel Regnault's $= C_{40} H_{24} N_2 O_2$ zusammengesetzt. — Er liefert jedoch ein Platindoppelsalz, in dem $C_2 H_2$ ausgetreten zu sein scheinen, denn nach mehreren übereinstimmenden Analysen besteht dieses aus: $(C_{38} H_{22} N_2 O_2 . H_2 Cl_2) + (Pt_2 Cl_4)$; diess wäre die Zusammensetzung des Laurent'schen Cinchonins.

Endlich kommen mit dieser Formel auch jene sublimirten, nadelförmigen Krystalle überein.

Der zweite erwähnte Körper krystallisirt aus der alkoholischen Mutterlauge des $\overset{+}{Ci}$ erscheint in schönen, rhomboidalen, festen Krystallen, die besonders aus Aether, in dem sie sich sehr leicht lösen (was dem $\overset{+}{Ci}$ nicht zukommt) an sehr beträchtlicher Grösse und Demantglanz erhalten werden.

Digitized by Google

Sie werden in der Wärme opak, schmelzen zu einer nach dem Erkalten amorphen Masse, und liefern weder für sich, noch bei der Behandlung im Ammoniak oder Wasserstoffstrom, eine Spur von Krystallen.

Die Analysen dieses Körpers für sich, als auch die, seines Platindoppelsalzes ergeben die Formel: $C_{20} H_{12} N O_2$, das ist das sogenannte β Chinin, auf welches zuerst v. Heiningen aufmerksam gemacht hat, der es auch als Bestandtheil des käuflichen Chinoidins nachwies.

Es wäre wohl zweckmässiger, dasselbe mit einem bestimmten Namen, als den ich „Cinchotin" vorschlage, zu bezeichnen.

Ferner enthält das käufliche Cinchonin noch nicht unbedeutende Mengen eines braunen, basischen Harzes, welches ich noch nicht näher untersucht habe, das ich aber mit Grund für Chinoidin, die unkrystallisirbare Modification des Chinins halte.

Endlich verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Professors Rochleder eine Sorte schön krystallisirtem Cinchonins aus der Fabrik des Herrn Merk in Darmstadt, welches mir bei der Analyse die Formel ergab, die Liebig zuerst aufgestellt hat: $C_{20} H_{11} N O$.

Es ist aus diesen vorläufigen Versuchen schon jetzt ersichtlich, dass weder die Formel Liebig's, noch die Regnault's, der neuerdings von Laurent geltend gemachten, absolut weichen müssen, indem sie bestimmten Cinchoninsorten wirklich entsprechen.

Zugleich erhellt, dass eine kleine Beimengung des wahrscheinlich häufig damit vorkommenden Cinchotins hinreichen wird, um diese Formeln mit höherem C-gehalt in die, mit den niedrigeren Laurent's zu verwandeln, wo die theoretischen Differenzen nahe genug an einander liegen. Nämlich

$$\left.\begin{aligned} C_{20} &= 78.43 \\ H_{11} &= 7.18 \\ N &= - \\ O &= - \end{aligned}\right\} \left.\begin{aligned} C_{40} &= 77.92 \\ H_{24} &= 7.79 \\ N_2 &= - \\ O_2 &= - \end{aligned}\right\} \left.\begin{aligned} C_{38} &= 77.55 \\ H_{22} &= 7.48 \\ N_2 &= - \\ O_2 &= - \end{aligned}\right.$$

Dazu verlangt das Cinchotin:

$$\left.\begin{aligned} C_{20} &= 74.08 \\ H_{12} &= 7.44 \\ N &= - \\ O_2 &= - \end{aligned}\right\}$$

Doch selbst wenn diess nicht der Fall wäre, wird man fernerhin den aufgestellten Formeln entsprechende Körper zu unterscheiden haben, mit deren näherer Charakterisirung ich mich sofort zu beschäftigen gedenke.

Von weiterem hohen Interesse wird aber dann noch das Studium der Zersetzungsproducte des $\overset{+}{Ci}$ sein, in dem vorläufig auch noch viele Angaben schwankend sind.

Abgesehen, dass es dann vielleicht nach Art der schönen Untersuchungen des Herrn Prof. Rochleder über das Caffëin gelingen wird, über die eigentliche Constitution dieses Alkaloid's einiges Licht zu erhalten, so wird es dann noch ausserdem die Aufgabe sein, von der von demselben begonnenen Reihe von Arbeiten über den chemischen Zusammenhang ganzer Pflanzenclassen, auch den, in jeder Beziehung wichtigen $\overset{+}{Ci}$ und $\overset{+}{Ch}$ (auf welches letztere auch sich dann die Arbeit erstrecken müsste), den diesen gebührenden Platz unter den Stoffen aus der Familie der Rubiaceen anzuführen.

Herr Bibliotheks-Custos Anton Martin übergab nachstehenden Aufsatz „über Photographie," und zeigte eine Anzahl von ihm verfertigter Lichtbilder vor.

Zum zweiten Male habe ich die Ehre, meiner Pflicht nachzukommen und Einer hohen Akademie Bericht zu erstatten, über die Resultate meiner weiteren photographischen Versuche. Wenn es vor meinem ersten Berichte meine Absicht war, die verschiedenen Methoden der negativen Bildererzeugung durchzustudiren, um jene heraus zu finden, welche die schönsten, kräftigsten Bilder liefert, so ist im Laufe dieses Sommers mein Streben dahin gerichtet gewesen, die positive Bildererzeugung mehrfachen Abänderungen zu unterziehen, um dadurch jene Umstände kennen zu lernen, welche besonderen Einfluss auf die Kraft und vorzüglich auf den Ton des positiven Bildes ausüben.

Die Kraft des positiven Bildes hängt bekanntlich vorzugsweise von der Kraft und Schönheit des negativen Bildes ab, nicht so der Ton oder die Farbe; Wahl und chemische Beschaffenheit der anzuwendenden photographischen Substanzen üben

Digitized by Google

hier den bedeutendsten Einfluss und die Resultate sind bei kleinen Aenderungen so vielfach verschieden, dass die Bearbeitung dieses Feldes reichliche Ausbeute und wissenschaftliches Vergnügen gewährt. Die Launen der Photographie, wenn ich so sagen darf, sind es eben, die ihr den eigenthümlichen Reiz verleihen, und die den Experimentator immer wieder fesseln, wenn er sie zu verlassen gedenkt. Kaum glaubt man heute durch einen Versuch etwas gelernt zu haben, so wird man morgen desto gewisser von seinem Irthume überzeugt. Natürlich gilt diess nicht von allen Thatsachen und ich werde im Verlaufe dieses summarischen Berichtes nur jene aufnehmen, die ich verbürgen kann und in zweifelhaften Fällen das Schwanken der Resultate gewissenhaft angeben.

Eine Thatsache steht unläugbar fest, dass nämlich die positiven Bilder desto schöner werden, je concentrirter man die Salzlösungen namentlich die Silberlösung bereitet, so wie auch wiederholtes Auftragen der photographischen Substanzen, in jener Abwechslung, dass immer neue Niederschläge entstehen, die Schönheit der Bilder bedeutend fördert. Bekanntlich werden die photographischen Papiere dadurch präparirt, dass man z. B. beim Chlorsilberpapier ein gewöhnlich feines Schreibpapier zuerst auf einer Kochsalzlösung, dann auf einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd schwimmen lässt, nachdem man es früher mit Löschpapier abgetrocknet hat. Längeres Liegenlassen auf der Kochsalzlösung hat einen bläulichen Ton, längeres Liegenlassen auf der Silbersalzlösung einen bräunlichen Ton zur Folge, was als Beispiel dienen mag, welch' kleinliche Umstände auf das Gelingen einer bestimmten Nuance Einfluss nehmen.

Um bei Beurtheilung der verschiedenen Resultate nicht durch die jedem Bilde eigenthümliche Zeichnung beirrt zu werden, habe ich für alle Versuche absichtlich ein und dasselbe Bild gewählt, nämlich die so interessante Copie der Apotheose August's. Das negative Bild, das ich vorzuweisen die Ehre haben werde, ist ein vollkommen gelungenes zu nennen und war wegen seiner Klarheit, für meinen Zweck besonders geeignet.

Geehrte Herren! Ich glaube nicht, Sie mit der Aufzählung der Einzelheiten meiner Versuche ermüden zu sollen, um so

Digitized by Google

weniger, als ich gegenwärtig an der zweiten Auflage meines Repertoriums der Photographie arbeite, worin ich alle meine Erfahrungen mit der für die photographische Praxis so nothwendigen Breite niederzulegen gedenke, daher ich mir hiermit bloss die Hauptpuncte vorzuführen erlaube. Sie werden unter den Ihnen zu überreichenden Bildern zwei finden, von blasser Farbe, von denen eines mittelst doppeltchromsaurem Kali, das andere mittelst Jodsilber durch blosse Lichteinwirkung, ohne Beihilfe anderer chemischer Agentien erzeugt ist. Die Anwendung dieser beiden Stoffe ist nicht neu, die Bilder selbst sind unschön, aber sie gehören in die Versuchungsreihe hinein und sind, wenn auch nicht photographisch, doch wenigstens physikalisch interessant. Ebenso liegt ein Bild vor, dessen Ton, wie ihn Hunt nennt, „mausfarbig" ist. Es ist dieses Bild auf Maschinenpapier gemacht und vielfache Erfahrung berechtiget mich zu dem Ausspruche, dass für positive Bilder das Maschinenpapier desto schlechter ist, je besser es sich für negative Bilder eignet, das heisst, je mehr bei der Leimung des Papiers Stärkmehl angewendet wurde, daher die schönsten positiven Bilder auf englischem, geschöpftem Papiere erzeugt werden, wohl auch auf einem Maschinenpapier, welches durch freies Jod nicht oder nur wenig blau gefärbt wird. — Sie werden ferner ein Bild finden, welches, durch Ammoniak fixirt, einen angenehmen bräunlichen Ton erhalten hat, so wie ein anderes, das die von Herschel so gerühmte Purpurbräune repräsentirt, welche durch Mitanwendung von Bleizucker erhalten wurde, ein Salz, welches in photographischer Beziehung mehrfach untersucht zu werden verdient. Da Bleizucker mit der Kochsalz- und Silbersalzlösung einen Niederschlag gibt, so kann die Anwendung nur dadurch geschehen, dass man zuerst das Bild auf der Kochsalzlösung, dann auf der Bleizuckerlösung und endlich auf der Silbersalzlösung schwimmen lässt, natürlich nach jedesmaligem, vorhergehendem Abtrocknen; die Bleizuckerlösung muss sehr verdünnt werden, Kochsalz und Silber werden in den gewöhnlichen Verhältnissen angewendet.

Bilder mit sammtschwarzem Ton, wie sie manchmal vorkommen, erregen besonders die Aufmerksamkeit der Photographen, was mich bestimmte, vielfache Versuche darüber anzustellen,

Digitized by Google

und wovon einige Proben vorliegen. Jodsilberpapier unter dem negativen Bilde höchstens eine Secunde dem Sonnenlichte ausgesetzt, und dann mittelst Gallussäure behandelt und mit unterschwefeligsaurem Natron fixirt, liefert bekanntlich schwarze Bilder. Silbergallonitrat mit oder ohne Essigsäure nach der Exposition mit viel Gallussäure überstrichen, liefert ebenfalls schwarze Bilder. Allein die zweckmässigste Methode ist, so weit meine Erfahrungen reichen, die nachfolgende: Man löse 120 Gran salpetersaures Silberoxyd in ungefähr 10 Loth Wasser auf; ebenso 90 Gran Bromkalium in derselben Quantität Wasser und lasse glattes engl. Papier, zuerst auf der Silberlösung eine halbe Minute hindurch schwimmen, worauf man es abtrocknet und eine halbe Minute lang über Bromkalium legt. Nachdem man das Papier von dort weggenommen und leicht abgetrocknet hat, wird es ganz in destillirtes Wasser eingetaucht, um alles überschüssige Bromkalium vollkommen zu entfernen, nach welcher Operation das Papier getrocknet bis zum weiteren Gebrauche aufbewahrt werden kann, allein kurz vor dem Gebrauche lässt man es nochmals etwas länger auf der Silberlösung schwimmen und benützt es, gut abgetrocknet, wie gewöhnliches Chlorsilberpapier, nur mit dem Unterschiede, dass man die Exposition im Sonnenlichte so lange dauern lässt, bis dass der vorstehende Rand rothbraun gefärbt worden, wornach gewöhnlich eine blasse aber deutliche Zeichnung unter dem negativen Bilde erschienen sein wird, die man mit viel Gallussäure so lange hervorruft, bis sie kräftig schwarz geworden, was bei gehöriger vorhergegangener Lichteinwirkung ziemlich bald geschieht. Das Bild wird ausgewaschen und fixirt. Sollten bei der Operation des Hervorrufens die weiss zu bleibenden Stellen schmutzig werden, so kann man unter die Gallussäure etwas Essigsäure geben oder auch unter die Silberlösung bei der Bereitung des Papiers. Allein da diese leicht ins Papier eindringt und das Bild dann statt auf der Oberfläche des Papiers in der Masse desselben entsteht, so ziehe ich es vor, die Essigsäure wegzulassen. Will man aber positive Bilder auf diesem Wege erzeugen, so müssen auch die negativen dazu passen, was nach meiner Ansicht nur der Fall ist, wenn sie ausserordentlich kräftig, oder wenn sie nicht nach der Blanquart-Everard'schen Methode angefertiget sind,

Digitized by Google

sondern wenn sie auf englischem Papier nach der in meinem Repertorium Band I. 1846, Seite 77, angeführten Methode erzeugt werden, wornach sie im kalten unterschwefligsaurem Natron fixirt nicht mit Wachs durchsichtig gemacht werden dürfen, obgleich dann die Exposition in Copirrahmen länger dauern muss. —

Ein weiteres Bestreben der Photographen geht dahin, Chlorsilberbilder statt mit dem rothbraunen Tone mit einem blauschwarzen zu erzeugen, was man durch nachherige Behandlung mit chemischen Agentien zu erreichen suchte. Blanquart gibt an, dass eine mit salpetersaurem Silberoxyd versetzte Natronlösung diese Eigenschaft besitze, was aber nicht immer der Fall scheint; Herr Wagemann, aus Berlin, äusserte sich gegen mich, dass er glaube, der Versuch gelinge nur dann, wenn man salpetersaures Silberoxyd mit etwas freier Säure anwendet. Um mich zu überzeugen, was für eine Wirkung freie Salpetersäure im Fixationsmittel ausübe, habe ich in die unterschwefligsaure Natronlösung zwei Tropfen Salpetersäure gegeben, wodurch Schwefel gefällt und schwefelige Säure frei wurde, was für ein in diesem Bade liegendes Bild die Gelegenheit bot, sich durch Erzeugung von Schwefelsilber schwarz zu färben.

Es liegt Ihnen, geehrte Herren, ein solches Bild vor, nur ist der Process zu rasch eingeleitet, daher die Schönheit des Bildes darunter gelitten. Ich hatte nicht mehr Zeit, den Versuch weiter zu verfolgen, und bemerke nur, dass mir scheint, eine solche angesäuerte Natronlösung habe das Vermögen verloren, Jodsilber aufzulösen, welchem Umstande ein Ihnen vorgelegtes Bild, wie ich glaube, seine Bronze-Farbe verdankt.

Um auf die Anwendung der Photographie in der Wissenschaft zu kommen, habe ich versucht, die Sonnenmikroskopbilder zu copiren, allein diese Versuche sind nicht derart gelungen, um sie Einer hohen Akademie vorlegen zu können. Die Mikroskopgegenstände haben nicht genug Körper, es scheint zu viel Licht durch sie hindurch und damit geht die Kraft der Zeichnung verloren.

Herr Wagemann hat Mikroskoplinsen des gewöhnlichen Mikroskopes in die Camera obscura statt des Objectives vorne

Digitized by Google

eingesetzt, die Objecte sehr nahe daran befestiget, und die ganze Camera gegen die Sonne gestellt, wodurch er recht nette Abbildungen erhielt. Ich habe diese Methode, die ein finsteres Zimmer und lästige Vorrichtung erspart, erst kennen gelernt, als bereits die Wintersonne am Himmel stand, daher ich die Wiederholung auf kommendes Jahr verschieben muss.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch zu bemerken, dass die Erfahrungen der Photographen darin übereinstimmen, dass ältere, längere Zeit gebrauchte Flüssigkeiten weit besser werden, als sie gleich nach der Bereitung sind.

Je kälter es wird, je tiefer die Sonne im Winter steht, und je schwächer daher das Tageslicht ist, desto mehr empfindet der Photograph die Nachtheile chemisch-unreiner Präparate. Besonders die Essigsäure ist dann der Stoff, der häufig das Gelingen der Bilder, eben weil er z. B. mit Schwefelsäure versetzt ist, verhindert, ebenso das Silbersalz, wenn es freie Säure enthält. Dr. Schnaubelt empfiehlt etwas kohlensaure Soda in die Silberlösung zu geben, worauf er bessere und kräftigere Bilder erhalten hat. Ich selbst habe einen Versuch mit Ammoniak gemacht, von dem sechs bis acht Tropfen in die Jodkaliumlösung gegossen, die Erzeugung kräftig schwarzer, negativer Bilder befördern.

Sitzung vom 10. Jänner 1850.

Das k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen beehrte die Akademie mit folgender Zuschrift:

„Indem ich mir die Ehre gebe, der löblichen kais. Akademie der Wissenschaften im Anschlusse einige Exemplare meiner Bekanntmachung über den Zweck und Umfang, sowie über die staats- und volkswirthschaftliche Richtung der neu gegründeten geologischen Reichsanstalt mitzutheilen, knüpfe ich hieran das dienstHöfliche Ersuchen, diesem Institute im Wege der unterstehenden Organe die förderlichste Unterstützung angedeihen zu lassen, eine entsprechende Wechselwirkung zwischen denselben und der Direction dieses Institutes anzubahnen und in geeigneter Weise dahin mitzuwirken, dass der letzteren, einerseits durch Mittheilung naturwissenschaftlicher Wahrnehmungen

und durch thunlichste Beförderung ihrer dienstlichen Wünsche, andererseits durch Aufforderungen und Anfragen jede Gelegenheit zur umfassendsten Lösung der an sie gestellten Aufgabe geboten werde.

Die löbliche kais. Akademie der Wissenschaften hat im Laufe der beiden letzten Jahre bereits eine so rege und werkthätige Theilnahme an der Förderung der Naturwissenschaften bewiesen, dass ich mich verpflichtet halte, mit grossem Danke jener schätzbaren Materialien zu erwähnen, welche das geologische Reichsinstitut aus dieser Quelle schon erhalten hat. Es erübriget mir daher nur, dieses Institut der fortwährenden gefälligen Aufmerksamkeit der löblichen kais. Akademie zu empfehlen, und um die Eröffnung jenes Wechselverkehrs mit demselben zu ersuchen, in welchem ich eine der wesentlichsten Bürgschaften seines Gedeihens erblicken würde."

Die Aufforderung, mit der geologischen Reichsanstalt in Wechselwirkung zu treten, erregte in der Classe die freudigste Bewegung.

Herr Director Boguslawsky in Breslau überschickte die neuesten Hefte der von ihm herausgegebenen Zeitschrift „Uranus", und machte in einem Schreiben vom 27. December v. J. folgende Mittheilungen über die Arbeiten der Breslauer Sternwarte:

„Illustre kais. Akademie! Mehrmals eingetretene Stockungen beim Druck und bei der Versendung des Breslauer astronomischen Jahrbuches haben auch unabsichtliche Störungen in der regelmässigen Nachsendung der einzelnen Quartalhefte zur Folge gehabt. In der Hoffnung, sie jetzt beseitigt zu haben, erlaube ich mir die Lücke gehorsamst auszufüllen.

Eine illustre kais. Akademie hat aber auch noch durch die mich sehr ermuthigende Weise, in welcher Hochdieselbe in die von mir submittirte Idee eingegangen ist, auch in diesem Theile Europa's, trotz der politischen Gewitterluft, mittelst Venus-Beobachtungen, oder aber Messungen ihres Durchmessers, indi-

Digitized by Google

recte Bestimmungen der Sonnenparallaxe zu erhalten, mir die Pflicht auferlegt, Hochderselben vorzugsweise Bericht über die hier erlangten Beobachtungen zu jenem Zweck gehorsamst abzustatten.

Vor der Conjunction konnten, ungünstiger Witterung halber, nur zwei Mal nicht ganz genügende Positions-Beobachtungen erhascht werden, die auch noch keiner Gegenbeobachtung von auswärts sich zu erfreuen haben.

Nach der Zusammenkunft der Venus sind dagegen zu acht verschiedenen Malen: Mai 24, 25, 26, 27, 28, 29, Juni 4 und 5 unter sehr günstigen Umständen Heliometer-Messungen des Venus-Durchmessers geglückt, deren Resultate ich nächstens, sobald die damals unterbrochenen Reducirungen beendigt werden können, Einer illustren Akademie unterbreiten werde, um dadurch zugleich meine dankbare Verehrung zu bezeigen."

Das corresp. Mitglied Herr C. Fritsch in Prag übersandte folgenden Aufsatz:

„Resultate aus den Beobachtungen über jene Pflanzen, deren Blumenkronen sich täglich periodisch öffnen und schliessen."

In den Jahren 1844—1849 habe ich von Stunde zu Stunde und während der ganzen Vegetationsperiode bei vielen Pflanzen, deren Blumen sich täglich periodisch öffnen und schliessen, die Grösse der Blumenphase sowohl, als die Lufttemperatur und andere meteorische Elemente, insbesondere die Insolation von Sonnenaufgang, den ganzen Tag hindurch bis einige Stunden nach Sonnenuntergang in der Absicht aufgezeichnet: nicht nur den täglichen Verlauf einer Classe von Erscheinungen in der Pflanzenwelt zu bestimmen, welche in vielen Beziehungen interessant und lehrreich sein dürfte, sondern auch noch die meteorologischen Bedingungen zu untersuchen, unter welchen sie vor sich gehen.

Wenn ich mich des Wortes „Pflanzenschlaf" zur Bezeichnung der Erscheinungen, für welche die Ergebnisse der Beobachtungen mitgetheilt werden, bediene, so halte ich mich verpflichtet, eine Erklärung darüber zu geben.

Digitized by Google

Die hier mitzutheilenden Resultate haben durchaus nicht den Zweck nachzuweisen, welche Erscheinungen den Pflanzenschlaf begleiten, oder zu erklären, wie diese Function des Pflanzenlebens vermittelt wird; wenn ich gleich nicht einsehe, ob man nicht mit mehr Recht das periodische Oeffnen und Schliessen der Blumen als Symptome des Pflanzenschlafes ansehen könnte, als die wechselseitige Annäherung oder Entfernung der gegenständigen Blätter einer Pflanze, oder das Zusammenfallen der Blättchen und andere verwandte sich auf die Blattstellung beziehenden Erscheinungen: so wie man bei Menschen und Thieren eher das Schliessen der Augen, als das Senken der Hände und das Ruhen der Füsse als Zeichen des Schlafes ansehen wird. Höchstens könnte zu Gunsten der gegentheiligen Ansicht angeführt werden, dass die Pflanze immer Blätter und nur eine kurze Zeit hindurch Blumen trägt und sich demnach die Beobachtungen über die geänderte Blattstellung viel eher zu einer allgemeinen Untersuchung über den Pflanzenschlaf eignen würden, als jene über die Blumenphasen, zumal die letztern nur an regelmässig geformten Blumen bemerkt werden können.

Dagegen lässt sich wieder einwenden, dass die mit dem Pflanzenschlaf verbundene Aenderung der Blattstellung nicht nur bei verschiedenen Pflanzenarten, sondern selbst bei verschiedenen Individuen und selbst verschiedenen Blättern derselben Pflanzenart, so mannigfaltig ist, dass die über verschiedene Pflanzenarten angestellten Beobachtungen nicht leicht unter sich vergleichbar werden dürften, weil sie kein Gegenstand einer Messung nach einer bestimmten Skale sein können; während die Blumenphase als der Bogen eines Winkels angesehen werden kann, der sich in jedem Falle annäherungsweise schätzen lässt.

Eben so wenig kann man dem Oeffnen und Schliessen der Blumen die Periodicität desshalb absprechen, weil solche Blumen bei vielen Pflanzenarten nicht länger als einen Tag dauern, da sich die abgeblühten Blumen durch neue ersetzen, welche denselben Phasenwechsel zeigen, und überdiess bei einer beträchtlichen Anzahl Arten die einzelnen Blumen sich mehrere Tage hindurch in demselben täglich wiederkehrenden Phasenwechsel erhalten. Noch könnte ich geltend machen, die ungleich wichtigere Bestimmung der Blüthen vor den Blättern im Organismus der Pflanze,

Digitized by Google

die subtilere Textur der Blume und die grosse Zahl und Mannigfaltigkeit ihrer Organe, welche sie für alle Aeusserungen des Pflanzenlebens weit fähiger macht, als die der Blume in allen diesen Beziehungen nachstehenden Blätter u. s. w. — Indem ich aber diese und ähnliche Untersuchungen den Pflanzenphysiologen zur Entscheidung überlasse, bemerke ich nur noch, dass bei den folgenden Resultaten, deren Begründung mit den zu Grunde liegenden Beobachtungen in den Abhandlungen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften die Aufnahme finden dürfte, von den Erscheinungen des Pflanzenschlafes immer nur in dem beschränkenden Sinne die Rede ist, als sich derselbe in dem periodischen Wechsel der Blumenphase äussert, indem ich eine erschöpfendere Darstellung des Pflanzenschlafes künftigen Forschungen überlasse.

Rechnet man die Dauer des Schlafes der Pflanze, von jener Stunde, zu welcher die Blume bis zur mittlern täglichen Phase (nach den Beobachtungen aller 24 Stunden gerechnet) abgenommen hat, bis zu jener, wo die Blume zum zweitenmale bis zur mittlern Phase des Tages entfaltet ist, und zwar über die Epoche des täglichen Minimums der Phase, so ergibt sich als Regel, dass die Dauer des Schlafes nach Verschiedenheit der Pflanzenart 10 bis 20 Stunden beträgt und im Mittel zu 14 Stunden angenommen werden kann. Wenn es auch keine Tageszeit zu geben scheint, zu welcher sich die Blumenkronen gewisser Pflanzenarten nicht öffnen würden (d. h. die mittlere tägliche Phase erreichen), so ist es doch bei den meisten in den ersten Stunden nach Sonnenaufgang der Fall und es nimmt überhaupt die Zahl der Arten von 2 bis 7 Uhr Morgens in den ersten Stunden langsam, dann schnell zu und von 7 Uhr Morgens angefangen wieder eben so schnell bis gegen Mittag ab. In den Stunden nach Mittag öffnen sich nur die Nachtblumen, solche nämlich, die am Tage grösstentheils geschlossen sind. Nur wenige Stunden um Mitternacht ausgenommen, gibt es keine Stunde im Tage, zu welcher sich nicht gewisse Blumenarten schliessen würden, doch sind es nur wenige, bei welchen diess bereits in den Stunden vor Mittag der Fall ist; hierauf wächst aber die Zahl der Arten, die meisten schliessen sich von 3 bis 6 Uhr Abends; später nimmt die Zahl der sich schliessenden Blumenkronen schnell ab.

Digitized by Google

Die Epoche des Tages, zu welcher sich die meisten schliessen (6 bis 7 Uhr Abends), steht nahezu zwölf Stunden von jener ab, zu welcher sich die meisten öffnen (6—7 Uhr Morgens); überhaupt findet zwischen beiden Arten von Erscheinungen in so fern ein Gegensatz Statt, als zu jenen Epochen des Tages, wo sich mehrere Blumen öffnen, sich wenigere schliessen, als zu jenen, wo sich wenigere öffnen u. s. w.

Von Sonnenaufgang und so lange der Höhenwinkel der Sonne zunimmt, sind die Blumenkronen, mit wenigen Ausnahmen, im Oeffnen, von Mittag und so lange der Höhenwinkel der Sonne abnimmt, also bis Sonnenuntergang im Schliessen begriffen.

Aber nicht nur in den Hauptmomenten findet dieser Zusammenhang zwischen dem Stande der Sonne und der Phase der Blumenwelt Statt, sondern auch in der Grösse der Aenderungen bei beiden Arten von Erscheinungen. Um Mitternacht, zur Zeit der untern Culmination der Sonne, wo die Phase der Blumenwelt nahezu = 0 ist, finden wir so wie um Mittag, wo die Phase der Blumenwelt, wie ich später zeigen werde, ihr Maximum erreicht, keine Aenderungen, die raschesten dagegen zu jenen Stunden des Tages, zu welchen sich auch der Höhenwinkel der Sonne am schnellsten ändert.

Im Allgemeinen wächst die Zahl der Arten, deren Blumen das tägliche Maximum der Phase (Vollblume) erreicht haben, von den Morgenstunden bis um Mittag und nimmt dann bis gegen Abend wieder ab. Keine von den Tagblumen ist vor 7 Uhr Morgens oder später als um 5 Uhr Abends am weitesten geöffnet. Ein ähnliches Gesetz scheint für die Nachtblumen zu gelten, welche der Mehrzahl nach erst gegen Mitternacht ihre Kelche völlig zu entfalten scheinen und so wie die Tagblumen es um Mitternacht sind, um Mittag völlig geschlossen sind. Bei der untern Culmination der Sonne sind die Nachtblumen am weitesten geöffnet, ihre Phase nimmt ab, wie sich die Sonne dem Horizonte nähert, bei Sonnenaufgang schliessen sie sich und es beginnen die Tagblumen den täglichen Phasengang; um Mittag sind sie am weitesten geöffnet und schliessen sich bis gegen Sonnenuntergang, worauf wieder die Phase der Nachtblumen zunimmt.

Die Dauer des Schlafes einer Pflanzenart nimmt ab, so wie die Epoche des täglichen Maximums der Blumenphase von den Morgenstunden über Mittag bis gegen Mitternacht fortrückt, aber

Digitized by Google

schnell wieder zu, so wie sich die Epoche der grössten Blumenphase den Morgenstunden nähert. Sie beträgt bei den

Morgenblumen [1] . .	14.8	Stunden
Mittagsblumen . . .	14.2	„
Abendblumen	12.9	„
Nachtblumen	11.8	„

Bei jenen Pflanzen, deren Blumen sich in den Morgenstunden völlig öffnen, dauert das Zunehmen der Phase nicht so lange, wie das Abnehmen, bei jenen hingegen, welche sich in den Abendstunden völlig öffnen, dauert das Oeffnen länger als das Schliessen.

Wenn sich die Blumen in Folge des Erwachsens der Pflanze aus dem Schlafe zu öffnen beginnen, nimmt ihre Phase gewöhnlich anfangs langsam, dann schneller zu, nur bei wenigen Pflanzen dauert die Vollblume einige, gewöhnlich kaum eine Stunde, worauf ihre Phase anfangs langsam, dann schneller und mit der Annäherung zum Minimum der Phase wieder langsamer abzunehmen fortfährt, bis sie mehr oder weniger geschlossen, scheinbar regunglos mehre Stunden zubringt, um als Neublume denselben Cyklus des Phasenganges durchzuwandeln. Die Momente, zu welchen die Pflanze aus dem Schlafe erwacht und in denselben wieder verfällt, so wie jene Epoche des Tages, welche durch die Vollblume ausgezeichnet ist, haben ihre bestimmten Blumenphasen, welche nicht nur bei derselben Pflanze zu verschiedenen Stunden des Tages, sondern auch bei verschiedenen Pflanzen bei denselben Momenten des Pflanzenschlafes sehr ungleich sind.

Zum Messen der Phase ist folgende Skale entworfen worden:

geschlossene Blume	=	0
halb offene „	=	45
ganz offene „	=	90
halb zurückgeschlagene Blume	=	135
ganz zurückgeschlagene „	=	180

Die Grösse des Minimums der Phase nähert sich bei den meisten Pflanzenarten mehr oder weniger dem Winkel = 0° und

[1]) Morgenblumen sind solche, welche sich in den Stunden vor Mittag, Abendblumen, welche sich in den Stunden nach Mittag völlig öffnen u. s. w.

Digitized by Google

überschreitet bei keiner = 45°. Ausnahmen bilden nur jene wenigen Pflanzengattungen, wie Anthemis, Chrysanthemum und Pyrethrum, deren Blumenblätter sich zur Zeit des Maximums der Phase zurückschlagen (Phase 90—180°), während jene anderer Pflanzen nur flach ausgebreitet sind.

Die mittlere tägliche Phase ist bei den untersuchten Pflanzenarten sehr verschieden, weil sie nicht nur von der Dauer des Schlafes abhängig und bei Pflanzen mit langer Dauer kleiner als bei jenen mit kurzer Dauer ist, sondern weil auch noch die Grösse der Extreme und die tägliche Aenderung der Blumenphase darauf Einfluss nimmt. Daraus erklärt sich, warum die Zahl der Pflanzenarten in den verschiedenen Abstufungen der mittleren Blumenphase sich nahe gleich bleibt und nur gegen die Gränzen derselben (5° und 67°) schnell abnimmt.

Aehnliche Verhältnisse ergeben sich für das tägliche Maximum der Blumenphase, welches nach Verschiedenheit der Pflanzenart 30° bis 130° beträgt, welche letztere Gränze indess von den Gattungen Tigridia, Pyrethrum ausnahmsweise weit überschritten wird. Die Zahl der Arten wächst mit der Annäherung der Phase zu 90° und nimmt sodann wieder ab.

Der Unterschied zwischen dem Minimum und Maximum der Phase, oder die tägliche Aenderung derselben schwankt nach Verschiedenheit der Art zwischen 22° und 121°, erreicht aber bei Tigridia pavonia über 160°. In der Regel beträgt die Aenderung 67°.

Während die täglichen Epochen, zu welchen der Pflanzenschlaf aufhört oder wieder beginnt und seine Dauer zunächst von dem scheinbaren täglichen Laufe der Sonne abhängig sind, üben auf die Grösse der Blumenphase die Aenderungen der Lufttemperatur [1]) den mächtigsten Einfluss aus. Die Gränzen der Temperaturen, bei welchen sich die Blumen zu öffnen beginnen (d. h. die mittlere tägliche Phase erreichen), liegen zwischen 3° bis 15°. Ueberhaupt wächst die Zahl der Pflanzenarten, deren Blumenkronen sich entfalten, wenn die Temperatur bis etwa 10° zunimmt, und nimmt sodann wieder ab. Bei tiefern Temperaturen als 3° öffnet sich keine Blume mehr, so wie alle geöffnet

[1]) Alle Temperaturangaben nach Réaumur.

Digitized by Google

sind, wenn die Temperatur über 15° steigt. Die Temperatur, deren die Pflanze bedarf, um aus dem Schlafe zu erwachen, ist desto höher, je weiter die Epoche, zu welcher sie blüht, vom Frühlinge zum Sommer fortrückt.

Das Maximum der Blumenphase (die Vollblume) erreichen die Nachtblumen nach Verschiedenheit der Art schon bei 7° bis 13°; die Tagblumen erst bei 11° bis 25°. Die Gattungen Carlina und Echinocactus ausnahmsweise sogar erst bei 30° und darüber. Die Zahl der Pflanzenarten wächst überhaupt in dieser Hinsicht, wenn die Lufttemperatur bis 23° zunimmt, bei 25° kommen wohl noch viele Arten vor, bei höhern Temperaturen aber schon sehr wenige; ja es tritt sogar, statt dass die Blumenphase zunimmt, eine so schnelle Abnahme derselben ein, dass sich die Blume völlig verschliesst, wenn die Temperatur eine gewisse Gränze überschreitet. Es gibt Blumen, welche eine Temperatur von 19° nicht mehr vertragen, während andere bis 29° und selbst darüber aushalten.

Jede Pflanzenart hat ihren bestimmten Wärme-Coëfficienten, d. h. es entspricht einer bestimmten Aenderung der Temperatur, eine gewisse Aenderung des Phasenwinkels der Blume. Bei keiner der untersuchten Arten betrug bei einer Temperatur-Variation = 10°, die Aenderung der Phase weniger als 30°, stieg bei den meisten auf 40° bis 85°; bei einzelnen Arten bis auf 120°, bei Tigridia sogar auf 160°.

Während die Blumenphase bei der überwiegenden Mehrzahl von Pflanzen mit der Temperatur zu- und abnimmt, gibt es einige Pflanzen, bei welchen die Blumenphase zunimmt, wenn die Temperatur im Abnehmen begriffen ist, u. s. w. Es gibt in dieser Hinsicht keine allgemeinen Gränzen. Selbst solche Blumen, deren Phasen sich mit der Temperatur in demselben Sinne ändern, verändern ihren Gang in dem entgegengesetzten, wenn die Temperatur eine gewisse Gränze überschreitet. Es sind solche, welche den Uebergang von den Tag- zu den Nachtblumen bilden, welche letztern sich bei zunehmender Temperatur schliessen und bei abnehmender öffnen.

Aus den bisherigen Betrachtungen erkennt man die Wichtigkeit der Rolle, welche die Lufttemperatur in der Blumenwelt spielt. Erreicht sie nicht einen bestimmten Grad, so beginnen

Digitized by Google

die Blumen gar nicht sich zu öffnen, sie öffnen sich nicht völlig und nur in dem Grade, als die Temperatur eine gewisse Höhe erreicht; steigt sie noch höher, so schliessen sich einige Blumen, während andere sich wahrscheinlich in der grössten Phase erhalten, bis die Temperatur unter eine gewisse Gränze herabsinkt. Dadurch muss aber nothwendig der tägliche Gang der Blumenphase ungemein mannigfaltig modificirt werden. Erreicht die Temperatur im Laufe des Tages zu keiner Stunde jenen Grad, bei welchen die Bewegung der Blumenblätter beginnt, so wird die mehr oder weniger geschlossene Blume den ganzen Tag hindurch dasselbe Bild des Mangels an Reizbarkeit darbieten und wahrscheinlich auch in ihrer Entwicklung, wohl selbst in ihren Lebensfunctionen stille stehen. Der entgegengesetzte Fall wird sich ereignen, wenn sich die Temperatur fortwährend auf jener Höhe erhält, die erforderlich ist, damit sich die Blume völlig öffne. Bleibt der Gang der Temperatur innerhalb dieser Gränzen, so wird auch der Gang der Blumenphase die Extreme der letztern nicht berühren.

Die Pflanze bedarf, um aus dem Schlafe zu erwachen, des Sonnenlichtes, möge es unmittelbar selbe treffen, also durch die Insolation wirken, oder mittelbar, nämlich durch Reflexion in der Atmosphäre. In letzter Beziehung geht die Sensibilität einiger Pflanzen für den Lichtreiz so weit, dass sich ihre Blumenkronen schon zu öffnen beginnen, wenn die Sonnenstrahlen nur erst die höheren Schichten der Atmosphäre erleuchten. Wir sehen daher einige wenige Pflanzen ihre Blüthen schon vor Sonnenaufgang enthalten. Da dieser noch mit keiner schnellen Zunahme der Lichtintensität verbunden ist, sondern erst nur allmälig den Uebergang vermittelt von dem hellsten Dämmerungsscheine zur schwächsten Insolation, so ist das grosse, täglich periodisch wiederkehrende Schauspiel der Natur auch nicht von auffallenden Erscheinungen in der Blumenwelt begleitet. Es öffnen sich bei Sonnenaufgang nicht mehrere Blumen, als es die allmälige und stetige Zunahme der Lichtintensität erwarten lässt. In dem Masse jedoch, als diese zunimmt, vermehren sich auch die Blumen, welche ihre Kelche ausbreiten, um den Lebenshauch durch das einfallende Sonnenlicht zu empfangen. Die Blumen, an welchen diese Erscheinungen vor sich gehen, vermehren sich

Digitized by Google

schnell mit der Annäherung jenes Momentes, zu welchem sie unmittelbar von den Sonnenstrahlen berührt werden können und somit die Insolation beginnt. Die Mehrzahl der Pflanzenarten prangt nun mit geöffneten Blumen, während andere noch einer mehr oder weniger langen Einwirkung des directen Sonnenlichtes bedürfen, so dass die Zahl der Arten in dem Masse abnimmt, als die Einwirkung der Sonne länger zu dauern hat. Bis um Mittag haben mit sehr wenigen Ausnahmen (die Nachtblumen) alle Blumen ihre Kelche entfaltet.

Indess beginnen andere nach mehrstündiger Insolation ihre Kelche wieder zu schliessen, während sie sich bei einigen andern noch öffnen. Erst von Mittag angefangen nimmt die Zahl der sich schliessenden Blumen rasch zu, nachdem also die Insolations-Kraft sich bis zum täglichen Maximum gesteigert hat. Mit Ausnahme der Nachtblumen gibt es nun keine Pflanzen mehr, deren Kelche sich nicht schon geöffnet hätten, während jene anderer Pflanzen sich rasch zu schliessen beginnen. So wie die Insolationskraft von nun an in stetiger Abnahme begriffen ist, nimmt auch die Zahl der sich schliessenden Blumen zu, sie verringert sich erst mit dem Aufhören der Insolation. Später schliessen sich die Blumen mehrere Stunden hindurch nahezu in gleicher Zahl, weder die Abnahme der Intensität des in der Atmosphäre zerstreuten Sonnenlichtes noch der Untergang des Taggestirnes, so wie die weit geringere Intensität des Sonnenlichtes im Dämmerungsscheine scheint auf das Gesetz der Abnahme der sich schliessenden Blumen Einfluss zu nehmen, so dass man zur Annahme einer besondern Apathie derselben gegen den Lichtreiz genöthiget wird, der als eine Folge der weit intensiveren Insolation in den frühern Stunden und des zunehmenden Alters der Blume angesehen werden kann.

Werden bloss die der Flora unserer Breiten angehörigen Arten der untersuchten Pflanzen berücksichtiget, so ergibt sich für 100 Pflanzenarten mit Blumen gleicher Färbung folgende Artenzahl mit periodischem Phasenwechsel der Blumen:

weisse	Blumen	2.21
blaue	„	5.15
gelbe	„	5.56
rothe	„	1.49

Digitized by Google

Die blauen und gelben Blumen zeigen daher eine beträchtlich grössere Neigung sich täglich periodisch zu öffnen und zu schliessen, als die weissen und rothen.

Auch die Dauer des Schlafes ändert sich noch nach Verschiedenheit der Blumenfärbung, sie beträgt nämlich bei den

weissen	Blumen	13.1	Stunden
blauen	„	14.9	„
gelben	„	14.6	„
rothen	„	13.4	„

Eine entsprechende Abhängigkeit von der Blumenfarbe zeigt sich auch in Beziehung auf die Epochen, zu welchen sich die Blumen öffnen und schliessen. Man findet nämlich für die Epoche des

		Oeffnens		Schliessens	
der weissen	Blumen	$8^h.2$	Morgens	$5^h.7$	Abends
blauen	„	7.1	„	4.2	„
gelben	„	6.9	„	3.9	„
rothen	„	7.2	„	5.3	„

Diese Verhältnisse beweisen, dass die blauen und gelben Blumen mit einer grössern Empfänglichkeit für den Lichtreiz ausgestattet sind, als die weissen und rothen; da sie sich früher öffnen und schliessen und länger geschlossen bleiben als die letztern und eben desshalb eines geringern Insolationsgrades zum Oeffnen bedürfen und überhaupt eine so lange Einwirkung der Insolation nicht vertragen als wie die weissen und rothen Blumen. Ueberhaupt öffnen sich die letztern 0.5 nach dem Anfange und schliessen sich 0.9 Stunden nach dem Aufhören der Insolation, während bei den blauen und gelben die entsprechenden Erscheinungen 0.5 und 1.6 Stunden früher, als die Insolation begann oder aufhörte, eintreten.

Die Temperaturen, bei welchen die Blumen jeder Farbengruppe aus dem Schlafe erwachen ($=t$) die Vollblume erreichen ($=T$) und welche sie nicht mehr vertragen ($=t'$), so wie die Aenderung der Blumenphase ($=C$) bei einer Temperatur-Variation von 10° R. ersieht man aus folgender kleinen Tafel:

	t	T	t'	C
weisse und rothe Blumen	8°.5	19°.4	25°.2	41°.7
blaue und gelbe „	8.5	20.8	27.4	34.3

Digitized by Google

Während also die Farbe der Blume auf die Temperatur, bei welcher die Pflanzen aus dem Schlafe erwachen, keinen Einfluss zu nehmen scheint, bedürfen die Pflanzen mit blauen und gelben Blumen einer höhern Temperatur zur Vollblume und vertragen überhaupt eine höhere Temperatur als die weissen und rothen, wesshalb auch der Wärme-Coëfficient bei diesen grösser als bei jenen ist. Ueberhaupt scheint der Unterschied dieses Einflusses der Temperatur in dem Masse zu wachsen, in welchem sich dieselbe über jene Temperatur erhebt, bei welcher die Pflanzen aus dem Schlafe erwachen.

Unter 100 Blumen jeder der folgenden Classen kommen vor:

	Weiss.	Blau.	Gelb.	Roth.
Morgenblumen .	16	14	54	16
Mittagblumen .	17	7	50	36
Abendblumen .	45	15	30	10
Nachtblumen .	67	0	33	0

In den Morgenstunden und um Mittag sind demnach die meisten Vollblumen gelb, in den Abendstunden und in der Nacht weiss. Es scheint überhaupt die Zahl der Vollblumen jeder Farbengruppe einer von der Jahreszeit abhängigen Vertheilung zu unterliegen. Während die weissen um Mittag am seltensten sind, scheinen die rothen am häufigsten zu sein, wogegen um Mitternacht das umgekehrte Verhältniss Statt findet.

Die Grösse der Blumenphase beim täglichen Minimum ($=P_o$) und Maximum ($=P_m$), so wie im täglichen Mittel (P), und die Aenderung der Phase oder der Unterschied der Extreme ($P_m - P_o = A$) beträgt bei den

	P_o	P	P_m	A
weissen und rothen Blumen	20°8	36°5	74°9	60°0
blauen und gelben „	8.1	30.1	74.6	66.3

Die Differenz der Phasen ist also in beiden Gruppen zur Zeit des Minimums am grössten, nimmt ab, wenn sich die Phase der mittlern nähert und verschwindet fast ganz zur Zeit des Maximums, zugleich ist die tägliche Aenderung bei den blauen und gelben Blumen grösser als bei den weissen und rothen.

Die Dauer des Schlafes, so wie die Epoche des Beginnens und Aufhörens derselben, steht in keiner Abhängigkeit von der Reihung der Pflanzenfamilien im natürlichen Systeme, eben so

Digitized by Google

wenig, als diess in Betreff der Epoche, zu welcher die Pflanze mit der Vollblume prangt, zugegeben werden kann. Dasselbe negative Resultat ergibt sich in Beziehung auf die Grösse der Blumenphase.

Dagegen lassen sich, wenn man den Pflanzenschlaf bei ganzen Familien betrachtet, folgende drei tägliche Perioden unterscheiden:

1. Von 3 bis 9 Uhr Morg. = Periode des Erwachens.
2. „ 10 Morg. bis 2 Uhr Ab. = „ der Vollblume.
3. „ 3 bis 7 Uhr Ab. = „ des beginnenden Schlafes.

Man ist desshalb zu der Annahme genöthiget, dass, so mannigfaltig und verschieden auch die Ursachen sein mögen, welche den täglichen Gang der Blumenphase modificiren, doch die Hauptursache des an eine tägliche Periode gebundenen Pflanzenschlafes bei allen Pflanzenfamilien dieselbe ist. Es ist der tägliche Gang der Insolation, welcher diese wichtige Rolle spielt; wie sie beginnt, hört der Pflanzenschlaf auf, mit dem höchsten Grade der Insolation stellt sich die Vollblume ein, und so wie die Insolation abnimmt, fallen die Pflanzen auch wieder in den Schlaf zurück. Dabei zeigt sich das denkwürdige Verhältniss, dass das Erwachen aus dem Schlafe schon eine Stunde vor Sonnenaufgang beginnt, während das Zurückfallen in denselben eine Stunde vor Sonnenuntergang aufhört, wodurch sich das Bestreben der Pflanzen kund gibt, in den Morgenstunden das Sonnenlicht aufzusuchen, und in den Abendstunden dasselbe zu meiden, was wohl in dem mit der Tageszeit fortschreitenden Alter der Blume den Grund haben dürfte, so wie überhaupt der tägliche Phasengang bei jüngeren Blumen excessiver und rascher als bei älteren erfolgt.

Schliesslich folgt das Verzeichniss der Pflanzen, an welchen der periodische Verlauf der Blumenphase untersucht worden ist:

Adonis aestivalis.
Alsine media.
Althaea rosea.
Anagallis arvensis.
Anagallis caerulea.
Anemone nemorosa.
Anemone ranunculoides.
Anthemis cotula.
Anthericum liliago.
Anthericum ramosum.
Aphelexis humilis.
Aphelexis sesamoides.
Aphelexis spectabilis.
Barkhausia apargioides.

Digitized by Google

Barkhausia foetida.
Bellis perennis.
Calendula arvensis.
Calendula officinalis.
Caltha palustris.
Campanula patula.
Capsicum annuum.
Capsella bursa pastoris.
Cardamine pratensis.
Carlina acaulis.
Carlina vulgaris.
Catananche versicolor.
Chelidonium majus.
Chironia frutescens.
Chrysanthemum carinatum.
Cichorium intybus.
Colchicum autumnale.
Comelina coelestis.
Convolvulus arvensis.
Convolvulus tricolor.
Crepis barbata.
Crepis biennis.
Crepis rubra.
Crepis tectorum.
Crocus vernus.
Cucumis sativus.
Cucurbita pepo.
Datura stramonium.
Dianthus barbatus.
Dianthus deltoides.
Dianthus prolifer.
Draba verna.
Echinospermum lappula.
Echinocactus ottonis.
Emilia sonchifolia.
Erodium cicutarium.
Elichrysum macranthum.
Erythraea centaurium.
Eschscholtzia californica.
Ficaria ranunculoides.
Funkia japonica.
Geum urbanum.
Gentiana cruciata.
Geranium pyrenaicum.
Gorteria rigens.
Helianthemum vineale.
Helianthemum vulgare.
Hepatica triloba.
Hibiscus trionum.
Hieracium amplexicaule.
Hieracium aurantiacum.
Hieracium cymosum.
Hieracium molle.
Hieracium paludosum.
Hieracium pilosella.
Hieracium piloselloides.
Hieracium praealtum.
Hieracium sabaudum.
Hieracium sylvaticum.
Hieracium virosum.
Holosteum umbellatum.
Ipomaea purpurea.
Lactuca perennis.
Lactuca sativa.
Lactuca scariola.
Lapsana communis.
Leontodon autumnalis.
Leontodon hastilis.
Leontodon hispidus.
Leontodon squamatus.
Leontodon taraxacum.
Linum narbonense.
Linum usitatissimum.
Lychnis vespertina.
Malva alcea.
Malva rotundifolia.
Malva verticillata.
Mammillaria polythella.
Matricaria chamomilla.
Mercurialis annua.
Mercurialis perennis.
Mesembryanthemum aurantiacum.
Mesembryanthemum aureum.
Mesembryanthemum deltoides.
Mesembryanthemum perfoliatum.
Mesembryanthemum roseum.
Mesembryanthemum tricolorum.
Mesembryanthemum tripolium.
Nyctago jalappa.
Nymphaea alba.
Oenothera biennis.
Oenothera lindleyana.

Digitized by Google

Ornithogalum thyrsiflorum.
Ornithogalum umbellatum.
Oxalis acetosella.
Oxalis stricta.
Oxalis tetraphylla.
Passiflora caerulea.
Potentilla geranoides.
Potentilla verna.
Praenanthes hieracifolia.
Praenanthes viminea.
Pyrethrum corymbosum.
Ranunculus hederaceus.
Ranunculus reptans.
Rosa canina.
Saxifraga granulata.
Scorzonera hispanica.
Scorzonera laciniata.
Solanum lycopersicum.
Solanum tuberosum.
Solanum vulgare.
Sonchus asper.
Sonchus oleraceus.
Sonchus perfoliatus.
Stellaria graminea.
Stellaria nemorum.
Tlaspi arvense.
Tigridia pavonia.
Tragopogon pratensis.
Tulipa gesneriana.
Tulipa suaveolens.
Tulipa sylvestris.
Tussilago farfara.
Verbascum thapsus.
Veronica arvensis.
Veronica chamaedrys.
Veronica triphyllos.

Das wirkliche Mitglied Herr Prof. Jos. Petzval hielt einen freien Vortrag über seine Methode, Differential-Gleichungen von linearer Form mit variablen Coëfficienten zu integriren.

Das wirkliche Mitglied Herr Dr. Ami Boué begann den Vortrag einer Abhandlung: „Ueber die Geologie der Erdoberfläche in Rücksicht auf die Vertheilung der Temperatur, der Aerolithen und der Oceane."

Herr Dr. Hörnes las die Fortsetzung seines Reiseberichtes.

Sitzung vom 17. Jänner 1850.

Das k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen übersandte d. d. 7. Jänner, Zahl $\frac{12741}{912}$, den Bericht der k. k. Gmundner Salinenverwaltung über die Resultate der Declinations-Beobachtungen im dortigen Salzberge.

Vom k. k. Consulate in Syra wurde eine Kiste mit Mineralien eingesendet.

Digitized by Google

Der Ausschuss der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft richtete nachstehendes Schreiben an die Akademie:

„Die verehrliche kais. Akademie der Wissenschaften hat dem Vernehmen nach Einleitungen getroffen, um die geognostische Beschaffenheit zunächst eines Theiles des Kronlandes Nieder-Oesterreich genauer zu erheben, und in fortlaufende Kenntniss der meteorischen Erscheinungen und ihrer nächsten Folgen zu gelangen.

Da die Landwirthschaft bei diesen Zuständen und Erscheinungen wesentlich betheiligt ist, und ein gemeinsames Zusammenwirken der Landwirthe mit den Männern der höhern Wissenschaft die Absicht und Bestrebungen der verehrlichen kais. Akademie der Wissenschaften zu fördern im Stande sein dürfte; so sieht sich der beständige Ausschuss der hiesigen Landwirthschafts-Gesellschaft zu dem freundschaftlichen Ersuchen um gefällige Mittheilung des Verfügten, und der fortschreitenden Ergebnisse veranlasst.

Auf Anregung des verehrlichen Gesellschafts - Mitgliedes, welches gegenwärtig das Präsidium der kais. Akademie der Wissenschaften führt, sind die Landwirthe unseres Kronlandes bereits vor mehreren Jahren zu meteorologischen Beobachtungen aufgefordert und angeleitet worden. — Die Aufforderung blieb auch nicht ohne Erfolg. Es kamen aus mehreren Gegenden ganz brauchbare Beobachtungen ein. Es ist nicht zu zweifeln, dass noch mehr wissenschaftlich gebildete Landwirthe sich bei den Erhebungen betheiligen, und diese an Gründlichkeit und Umfang gewinnen werden, wenn sich die Männer der Praxis der Unterstützung und Nachhülfe der Männer der Wissenschaft erfreuen dürfen.

Bei der Schnelligkeit, womit die Nachrichten aus der Ferne durch die Telegraphen aus den oberen Flussgebieten abwärts gelangen können, gewinnt insbesondere der Schnee- und Regenfall, das Aufthauen des Schnees und Eises, der jeweilige Stand, das Steigen und Fallen der Gewässer für den Landwirth eine vorzügliche Wichtigkeit um in rechter Zeit Vorkehrung gegen abwendbare Beschädigungen, Anstalten zur Rettung seiner Habe vor unbesiegbarer Gewalt des Wassers zu treffen. Eben so wichtig ist dem Landwirthe die Kenntniss des wechselnden

Digitized by Google

Standes der Gewässer um seine Massregeln zur Bewässerung, die mit dem Fortschritt der Landes-Cultur immer mehr Bedürfniss wird, darnach zu bemessen.

Wenn die Weisungen und Mittel, welche von der Akademie zur Erhebung jener Zustände und Begebnisse ausgehen, den Landwirthen zukommen, so werden sich sicher auch unter ihnen Theilnehmer an den angeordneten Beobachtungen und Aufzeichnungen finden, und die Verbreitung derselben für das Wohl des Landes die reichsten Früchte bringen. Der beständige Ausschuss wird von seiner Seite es an nichts fehlen lassen, was er dazu beizutragen im Stande ist, und sieht nur der gefälligen Aeusserung entgegen, wie die verehrliche kais. Akademie der Wissenschaften das gemeinsame Zusammenwirken zu bewerkstelligen wünscht und gedenkt.

Wien, den 4. Jänner 1850."

Herr Dr. Freiherr von Müller, k. k. Consul in Chartum, im Begriffe seine Reise dahin anzutreten, erbot sich wissenschaftliche Aufträge der Akademie zu übernehmen.

Das correspondirende Mitglied Herr Theodor Wertheim in Gratz übersandte nachstehende zweite Mittheilung über eine neue flüchtige organische Basis. (Vergl. Sitzung vom 3. Jänner.)

„Behandelt man Morphin bei einer Temperatur von 200° C. mit einem Ueberschuss von Kalihydrat, so erhält man ein Destillat, dessen äussere Eigenschaften von denen des oben beschriebenen nur wenig abweichen. Der Geruch desselben ist gleichfalls stechend ammoniakalisch, der Geschmack scharf und brennend. Mengt man eine kleine Quantität der salzsauren Verbindung mit trocknem Kalkhydrat und erwärmt das Gemenge gelinde, so tritt der intensivste Ammoniakgeruch auf. Die schwefelsaure Verbindung der Basis, die diesen Reactionen zu Grunde liegt, ist in Weingeist nur sehr wenig löslich; die salzsaure Verbindung ist leicht-löslich in Wasser und Weingeist. Aus der weingeistigen Lösung des chlorwasserstoffsauren

Digitized by Google

Salzes fällt Platinchlorid das Platindoppelsalz als einen sehr blassgelben Niederschlag. In Wasser ist es leichter löslich, besonders beim Erwärmen, und scheidet sich aus der heissen, wässerigen Lösung in der Form von schönen goldglänzenden Krystallschüppchen ab. Die Zusammensetzung des Platindoppelsatzes ist: $C_2 H_5 N + Cl H + Pt Cl_2$; die wasserfreie Basis erhält somit die Formel: $C_2 H_5 N$ d. i. die Formel von Methylamin."

„Weitere Versuche mit deren Ausführung ich gegenwärtig beschäftigt bin, werden hoffentlich die erwünschten Aufschlüsse liefern über die Entstehungsweise dieser Base aus dem Morphin. Die Analysen, welche den oben angeführten Resultaten zu Grunde liegen, werde ich, nebst den Ergebnissen meiner weiteren Versuche, baldmöglichst nachliefern."

Das wirkliche Mitglied Herr Prof. Stampfer las eine Abhandlung über die Farbenzerstreuung der Atmosphäre, welche in den Denkschriften der Akademie erscheinen wird. Der Gegenstand hat ausser dem wissenschaftlichen für den Astronomen zugleich ein praktisches Interesse. Da nämlich die von den Gestirnen kommenden Lichtstrahlen durch die Erdatmosphäre gebrochen, mithin auch zerstreut werden, so muss dieser Umstand auf die beobachteten Sonnenhöhen Einfluss haben, wenn verschiedenfarbige Blendgläser angewendet werden. Aus gleichem Grunde muss für Sterne von ungleicher Farbe eine Verschiedenheit der Refraction eintreten, welche, wenn auch gering, bei Messungen an verschiedenfarbigen Doppelsternen doch nicht ohne merklichen Einfluss sein dürfte, da derlei Messungen gegenwärtig mittelst der grossen Refractoren mit ausserordentlicher Schärfe ausgeführt werden. Stampfer suchte die Farbenzerstreuung der Atmosphäre durch Beobachtungen der Sonne nahe am Horizont zu bestimmen, und bediente sich hierzu eines 18zölligen Höhenkreises. Indem der Höhenwinkel des Fernrohres fortwährend um gleiche Theile geändert wurde, beobachtete er die Antritte der Sonne an den Horizontalfäden abwechselnd mit einem rothen und blauen Blendglase, und leitete aus den erhaltenen Zeitintervallen die gesuchte Farbenzerstreuung ab.

Digitized by Google

Mit ziemlicher Uebereinstimmung ergab sich auf diese Art durch mehrere Beobachtungsreihen an verschiedenen Tagen für das Farbenintervall der beiden benützten Blendgläser die Farbenzerstreuung der Atmosphäre = 0,01925. Für dasselbe Farbenintervall ist die Zerstreuung beim Kronglase = 0,0241, beim Wasser = 0,0258, wornach die farbenzerstreuende Kraft der Atmosphäre = $^4/_5$ von der des Kronglases, oder = $^3/_4$ von jener des Wassers sein würde.

Das wirkliche Mitglied Herr Sectionsrath M. Koller hielt nachfolgenden Vortrag:

Ich gebe mir die Ehre, einer hochverehrten Akademie im Namen des Adjuncten der Sternwarte in Kremsmünster, Sigismund Fellöcker, die akademische Karte Hora VII. zu überreichen, und erlaube mir, einige Worte beizufügen.

Die königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin lud die Astronomen und Freunde der Astronomie i. J. 1825 ein, einen vollständigen Atlas der Zone der Himmelssphäre von 15° nördl. bis zu 15° südl. Abweichung zu entwerfen. In die Blätter dieses Atlasses, wovon jedes eine Stunde in gerader Aufsteigung umfassen soll, sind nach dem Antrage der Akademie alle Sterne aufzunehmen, welche mit einem Kometensucher von Fraunhofer von 34 Linien Oeffnung und 10maliger Vergrösserung noch gesehen werden können.

„Bei dieser Ausführlichkeit werden die Karten, wie die Akademie in ihrer Kundmachung bemerkt, nicht nur eine genaue Kenntniss des Himmels ermöglichen und viele astronomische Beobachtungen erleichtern, sondern auch das wahre Mittel darbieten, die Kenntniss unseres Sonnensystemes durch Entdeckung neuer Planeten zu erweitern, sie werden diese sogar sicher herbeiführen können, während ohne specielle Himmelskarten nur ein günstiger Zufall die Auffindung veranlassen kann."

Ungeachtet erst zwei Drittheile der ganzen Arbeit, nämlich 16 Stunden vollendet sind, so ist bereits diese Erwartung der königl. Akademie auf eine erfreuliche Weise erfüllt worden.

Der eifrige Durchforscher der Sternenwelt, Hencke in Driesen, sah am 8. December 1845 an einer ihm wohlbekannten Stelle des Himmels einen Stern 9ter Grösse, den er bei

Digitized by Google

früheren Durchforschungen nie dort bemerkte; die akademische Karte Hora IV, von Professor Knorre, enthielt ihn ebenfalls nicht, jedoch konnte er mittelst dieser Karte, indem er die Lage dieses Sternes gegen seinen nächsten in der Karte verzeichneten verglich, genau angeben und mittelst dieser Angabe und Knorre's Karte fand Encke in Berlin 6 Tage später denselben Stern wieder, jedoch in einer anderen Stelle, und so war der Planet „Astraea" entdeckt. Le Verrier in Paris forderte im September 1846 durch ein Schreiben Dr. Galle in Berlin, welches dieser am 23. September erhielt, auf, seinen durch die Rechnung, die er auf die Abweichung des Planeten Uranus gründete, geforderten und theoretisch bestimmten Planeten am Himmel aufzusuchen. Denselben Abend verglich Galle die vortreffliche akademische Karte, welche Dr. Bremiker gezeichnet hatte, Hora XXI, mit dem Himmel, und fand den theoretisch bestimmten Planeten „Neptun" sehr nahe an der von le Verrier vorausberechneten Stelle.

Am 1. Juli 1847 wurde die Aufmerksamkeit desselben Beobachters auf ein Sternchen der 9. Grösse geleitet, welche Dr. Bremiker's akademische Karte, Hora XVII, nicht auswies, und Hencke vermuthete nicht ohne Grund ein neues Geschwister der Asteroiden gefunden zu haben. Galle in Berlin bestätigte am 5. Juli desselben Jahres mit Hilfe dieser Sternkarte diese Vermuthung und die Entdeckung des Planeten „Hebe" war hiemit constatirt.

Eben so führte Dr. Wolfer's akademische Karte, Hora XIX, den Astronomen Hind in London am 13. August 1847 zur Entdeckung der „Iris", und Knorre's schon oben erwähnte Karte, Hora IV, am 18. October desselben Jahres zur Entdeckung des Planeten „Flora."

Das Jahr 1847 brachte uns demnach 3 neue Planeten.

Im Jahre 1848 den 25. April entdeckte Graham den Planeten „Metis". Die näheren Umstände dieser Entdeckung sind zwar nicht angegeben, jedoch fällt der Stand desselben in die Karte Hora XIV, und jedenfalls wurde dieser Planet mit der Hilfe der akademischen Karten wieder aufgefunden und als solcher erkannt.

Auch das letztverflossene Jahr lieferte uns einen neuen Planeten. Gasparis in Neapel entdeckte am 12. April, als

Digitized by Google

er den Himmel mit der akademischen Karte, Hora XII, welche unser verehrter Herr College Steinheil entworfen, verglich, den Planeten „Hygea".

So hat denn in Zeit von drei Jahren und weniger (nahe vier) Monate, der Fleiss der Beobachter des Himmels, verbunden mit der Beihilfe der akademischen Karten zur Entdeckung von sieben neuen Planeten unseres Sonnensystems geführt.

Was insbesondere die Karte betrifft, welche ich hiemit zu überreichen die Ehre habe, so ist sie mit lobenswerthem Fleisse und Genauigkeit durchgeführt, was um so verdienstlicher ist, als die günstige Zeit zur Verificirung und Vervollständigung derselben, durch Vergleichung mit dem Himmel, in die kälteste Jahreszeit, in die Monate December und Jänner fällt.

Das wirkliche Mitglied Herr Prof. Hyrtl übergab für die Denkschriften eine Abhandlung: „Das uropoëtische System der Knochenfische", und theilte die Hauptresultate derselben in freiem Vortrage mit.

Herr Dr. Pierre trug nachstehende Abhandlung vor:

Einige Bemerkungen über magnetische und diamagnetische Erscheinungen.

§. 1. Bevor Faraday die Entdeckung machte, dass die natürlichen Körper in zwei Gruppen, die der magnetischen und diamagnetischen Stoffe zerfallen, kannte man nur einige wenige Metalle, welche sich in der Nähe der Pole eines Magnetes ganz so verhalten, wie diess vom Eisen und einigen seiner Verbindungen längst bekannt war. Zwar hatte schon Coulomb im Jahre 1812 die Erfahrung gemacht, dass Stäbchen von was immer für Stoffen zwischen den Polen hinreichend kräftiger Magnete eine Aenderung ihrer Schwingungsdauer erleiden, und zwar sollte diese unter dem Einflusse jener Pole verringert werden; auch Seebeck hatte vor längerer Zeit bereits gefunden, dass manche eisenhältige Legirungen, Wismuth, ja selbst reines weiches Eisen in unregelmässig zusammengehäuften Bruchstücken zwischen den Polen eines Magnetes sich mit ihren Längenaxen mehr oder minder schief gegen die Verbindungslinie

Digitized by Google

der Pole stellen (Poggendorff. Ann. X. 203). Brugmans und Le Baillif erkannten beinahe zur selben Zeit, dass Wismuth von beiden Polen eines Magnetes abgestossen werde (Poggendorff. Ann. X. 293 und 507), allein alle diese Erfahrungen geriethen wieder in Vergessenheit, ohne dass man diese merkwürdigen Phänomene weiter untersucht hätte. Man begnügte sich mit einer Theorie der magnetischen Erscheinungen, welche aus den an weichem Eisen und Stahl gemachten Beobachtungen abgeleitet, auf alle Körper, welche in der Nähe von Magneten sich ähnlich wie jene verhielten, vollkommen passte.

Die Hypothese einer für die sogenannten unmagnetischen Stoffe ungemein (wenn nicht unendlich) grossen Coërcitivkraft schloss alle diese Körper bei den theoretischen Untersuchungen über die gegenseitige Einwirkung von Magneten von vorne herein aus, und man hatte um so mehr Grund sich mit den erlangten Resultaten zufrieden zu stellen, als sie einerseits die wichtigsten der bekannten Erscheinungen in völlig genügender Weise den Erfahrungen gemäss darstellten, andererseits aber über Verhältnisse Aufschluss gaben, zu deren Einsicht man auf dem Wege der Erfahrung wohl schwerlich gelangt wäre.

Nun kam Faraday's glänzende Entdeckung, und mit ihr schienen alle Vorstellungen, die man sich bisher über die Ursache des Magnetismus machte, den Boden gänzlich verlieren zu wollen.

Man musste entweder annehmen, den Erscheinungen des Magnetismus und Diamagnetismus lägen ganz verschiedene Ursachen zu Grunde, oder wenn diess nicht sein sollte, eine bisher entsprechende Theorie verlassen, und daran denken, sich nach einer neuen umzusehen. Man hat sich zwar schon hin und wieder, sowohl in dem einen wie in dem andern Sinne ausgesprochen, jedoch immer nur in unbestimmten Ausdrücken, und es ist mir nicht bekannt, dass man eine die magnetischen und diamagnetischen Erscheinungen umfassende Theorie auch nur versucht habe. Aus diesem Grunde will ich es wagen gegenwärtige Bemerkungen der geneigten Beurtheilung zu übergeben; es enthalten dieselben keine Theorie, zu welcher es vielleicht noch zu früh sein könnte, sondern nur Ideen, die durch die aufmerksame Verfolgung aller in diesem Gebiete un-

Digitized by Google

ternommenen Untersuchungen angeregt wurden, und deren Bestätigung oder Widerlegung auf Grundlage von Thatsachen möglicherweise zu wichtigen Resultaten führen könnte.

§. 2. Gibt man die Möglichkeit zu, dass alle Körper der Natur in den magnetischen Zustand gerathen, sobald sie in die Nähe eines Magnetes kommen, so würde daraus unmittelbar folgen, dass bei der Beurtheilung der Einwirkung eines Magnetes auf irgend einen Körper nicht bloss der Einfluss jenes, sondern auch der aller den Körper umgebenden durch die Einwirkung des fixen Magnetes gleichfalls magnetisch gewordenen Stoffe und Medien in Betracht zu ziehen ist.

Von jener Voraussetzung aber ausgehend, und mit Zuziehung des Erfahrungssatzes, dass die Grösse des Momentes des freien Magnetismus unter übrigens gleichen Umständen, je nach der Natur der in die Nähe des Magnetes gebrachten Körper verschieden ist, lässt sich zeigen, dass unter gewissen Bedingungen sich Erscheinungen ergeben müssten, wie sie uns die Erfahrung an magnetischen und diamagnetischen Körpern darbietet; welche Bedingungen daher, wenn man im Stande wäre ihre Existenz unter den in der Natur gegebenen Umständen zu beweisen, als die Gründe der Erscheinungen selbst angesehen werden dürften.

Es wird daher vor allem nöthig sein, all diejenigen Erfahrungen zusammen zu stellen, welche die Annahme, dass alle Körper, wenn auch in verschiedenem Grade durch Vertheilung magnetisch werden können, zu rechtfertigen oder mindestens wahrscheinlich zu machen vermögen. In dieser Hinsicht glaube ich die Beobachtung Faraday's hervorheben zu müssen, nach welcher eine und dieselbe magnetische Flüssigkeit, je nach der Verschiedenheit des umgebenden Mediums, ebensowohl magnetisch als diamagnetisch sich verhält. Eisenvitriollösung nämlich von bestimmter Concentration in eine Glasröhre eingeschlossen, nimmt in einer weniger concentrirten Lösung desselben Stoffes die axiale, hingegen in einer concentrirteren die äquatoriale Lage an. Da nun aus den Untersuchungen Plücker's (Poggendorff. Ann. LXXIV und LXXV) an Lösungen von Eisenchlorür angestellt, hervorgeht, dass die Total-Anziehungen eines Magnetes gegen diese Flüssigkeit in dem-

Digitized by Google

selben Verhältnisse zu einander stehen, wie die Mengen der in der Flüssigkeit vorhandenen magnetischen Substanz, des Eisenchlorürs, würde aus dem Faraday'schen Versuche folgen, dass der weniger magnetische Körper in dem stärker magnetischen die äquatoriale Lage annehme und umgekehrt.

Die Versuche von Weber, Poggendorff und Plücker (Poggendorff. Ann. LXXIII) beweisen, dass alle diamagnetischen Substanzen magnetische Polarität besitzen, jedoch in der Art, dass sich dieselben bei äquatorialer Lage als Transversalmagnete zeigen, deren den Magnetpolen zugekehrte Seiten mit diesen gleichartig magnetisch sind, während die einander zugekehrten Pole magnetischer Stoffe immer ungleichartig sind. Plücker fand ferner (Poggendorff. Ann. LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV), dass ein und derselbe Körper der bei grösserer Entfernung von den Polen, oder bei geringerer Intensität des Magnetismus derselben in sofern sich magnetisch verhielt, als er die axiale Lage annahm, hingegen bei grösserer Annäherung an die Pole oder bei zunehmender Stärke ihres Magnetismus diamagnetisch abgestossen wurde. Wismuth an einer Wage ins Gleichgewicht gebracht, und dann einem Magnete genähert, ergab dasselbe Resultat.

§. 3. Stellt man endlich die Beobachtungen Faraday's über den Diamagnetismus der Gase (Poggendorff. Ann. LXXIII), mit welchen Plücker's Erfahrungen übereinstimmen (und welche für die folgenden Untersuchungen von besonderem Interesse sind) zusammen, so ergibt sich, dass Oxygen und atmosphärische Luft immer magnetisch, die übrigen Gase bald magnetisch bald diamagnetisch sich verhalten, ja es scheint sogar die Möglichkeit vorhanden, wenn man diese Versuche in hinreichender Ausdehnung anstellen würde, die sämmtlichen Gase so in eine Reihe zu ordnen, dass jedes vorhergehende sich magnetisch gegen jedes in der Reihe folgende verhält. Jedoch ist diess vor der Hand nur eine blosse Vermuthung, und die bisher angestellten Versuche sind nicht der Art, dass man unbedingt dafür oder dagegen sich aussprechen könnte. So viel scheint indessen mit Gewissheit gefolgert werden zu dürfen, dass die atmosphärische Luft unter allen Gasen, den Sauerstoff etwa ausgenommen, den kräftigsten Magnetismus annimmt.

Digitized by Google

Es liegt auch ein Versuch Plücker's vor, nach welchem die Luft in der Nähe der Pole eines Magnetes von denselben abgestossen, daher verdünnt, in der Aequatorialebene hingegen verdichtet wird. Diese Erscheinung dürfte sich aus dem Magnetischwerden der Lufttheilchen erklären lassen. In der Nähe des Poles besitzen alle Lufttheilchen gleichartigen, dem des Poles entgegengesetzten, freien Magnetismus, diese Theilchen stossen sich also bei völlig freier Beweglichkeit gegenseitig ab; wenn daher die Luft zwischen den Polen ringsum von festen Wänden eingeschlossen ist, wird ein Drängen gegen die Aequatorialebene die Folge sein, und die Luft daselbst verdichtet werden.

Gegen diese Erklärungsweise lässt sich vielleicht Manches einwenden, allein die Abstossung der Theilchen eines magnetisirten Körpers geht auch hervor aus der von Joule (Phil. Magaz. XXX. 76. 225) beobachteten Verlängerung weicher Eisenstäbe, wenn dieselben magnetisch werden, wobei indessen das Volumen sich nicht ändert; und zwar soll nach Joule die Verlängerung dem Quadrate der Intensität des Magnetismus proportional sein.

Bei dem erwähnten Plücker'schen Versuche war die Luft ringsum eingeschlossen, und nur in der Aequatorialebene durch einen in einer Röhre frei beweglichen Alkoholtropfen abgesperrt. Eine Verlängerung der zwischen den Polen eingeschlossenen Luftsäule war daher nicht möglich, wohl aber ein Auswärtsdrängen des Alkoholtropfens [1]). Es werden also die Lufttheilchen, die in der Nähe des Poles den diesem entgegengesetzten Magnetismus besitzen, von dem Pole selbst eben so wenig abstossen, wie die Theilchen eines weichen Eisenstabes, trotzdem, dass sich dieselben bis zu einer gewissen Gränze von einander zu entfernen streben. Wird aber die Luft in der Umgebung eines Magnetes selbst magnetisch und von jenem angezogen, so wird ein in der Luft schwingender Magnetstab von einer mitschwingenden Lufthülle umgeben gedacht werden müssen, die, wenn nicht etwa der ganz besondere, und wenig wahrscheinliche Fall eintritt, dass durch diese magnetische Hülle das Trägheitsmo-

[1]) Aehnliche Anomalien in den Aenderungen der Dimensionen beobachtete Joule auch an Eisenstäben, die durch Gewichte gespannt waren.

Digitized by Google

ment in demselben Verhältnisse geändert wird wie das magnetische Moment, eine andere Schwingungsdauer in der Luft (oder einem anderen Medium) und im leeren Raume zur Folge haben müsste.

In der That hat Lamont gefunden (Poggendorff. Ann. LXXI), dass die Schwingungsdauer eines Magnetstabes in der Luft grösser ist als im leeren Raume, und zwar in der Art, als ob die Masse des Stabes um die der Luft vermehrt worden wäre, die sich bis zu einem Abstand von 4 Millimetern rings um denselben befindet. Diese Verschiedenheit kann nicht von dem Widerstande des Mittels herrühren, und eine Verschiedenheit der Schwingungsdauer im leeren Raum und in der Luft, wie sie beim schweren Pendel wegen des Gewichtsverlustes in der Luft vorkömmt, kann sich bei einem in horizontaler Ebene schwingenden Magnetstabe wohl nicht ergeben.

§. 4. Diess sind ungefähr die Gründe, die mir der Ansicht günstig scheinen, der magnetische und diamagnetische Zustand der Körper seien keineswegs verschieden, sondern die verschiedenen Erscheinungen, welche die in die Nähe des Magnetes gebrachten Körper darbieten, nur dadurch bedingt, ob der Körper, oder das ihn umgebende Medium kräftigeren Magnetismus erlange.

Ist die durch Vertheilung von Seite des Magnetes in dem Körper freigewordene Menge Magnetismus unter denselben Umständen grösser als die in dem den Körper umgebenden Medium, so verhält sich der fragliche Körper magnetisch, im Gegentheile diamagnetisch. (Von dem besonderen Verhalten gewisser Krystalle und organischer Stoffe wird am Schlusse der Abhandlung die Rede sein.)

Bevor ich jedoch zu der Rechtfertigung letzterer Behauptung schreite, sei es mir erlaubt, einiges über die Magnetisirung durch Vertheilung vorangehen zu lassen.

Wenn bei verschiedenen, der Einwirkung eines Magnetes unter ganz gleichen Verhältnissen ausgesetzten Körpern, das Moment des freien Magnetismus ungleich gross erscheint, so sucht man den Grund in einem verschieden grossen Widerstande, der sich der Bewegung der ungleichartigen Magnetismen in den Körpern entgegengesetzt, und Coërcitivkraft genannt wird. Da nur verschiedene Sorten Stahl, Guss- und Schmideisen, dann etwa noch Chrom, Nickel, Kobalt und Mangan, bisher unter-

Digitized by Google

sucht wurden, und diese Stoffe den einmal erregten Magnetismus um so beständiger beibehalten, je schwerer sie magnetisch werden, konnte man sich mit obiger Definition der Coërcitivkraft zufrieden stellen. Nun hat man durch Faraday eine grosse Menge Stoffe kennen gelernt, die bis jetzt für unmagnetisch gehalten, also mit ungemein grosser Coërcitivkraft begabt, denn doch unter dem Einflusse hinreichend kräftigen Magnetismus entschieden magnetische Polarität, wenn auch in verschiedenem Grade der Stärke annehmen, jedoch dieselbe eben so leicht und schnell wieder verlieren wie weiches Eisen, sobald sie der Einwirkung des Magnetes entzogen werden. Es können daher verschiedene Körper der Trennung der ungleichartigen Magnetismen denselben Widerstand entgegensetzen, einige aber bleibend, andere nur vorübergehend magnetisch werden.

Da bei den Erscheinungen, deren Besprechung ich mir zum Ziele genommen, vorzugsweise nur die grössere oder geringere Leichtigkeit, mit welcher dieselben magnetisch werden in Betracht kömmt, so wird, wenn im Folgenden von Coërcitivkraft die Rede ist, damit immer der Widerstand bezeichnet, der sich in den der Einwirkung eines Magnetes ausgesetzten Körpern der Trennung der ungleichartigen Magnetismen entgegenstellt, gleichgiltig ob die Körper bleibend oder vorübergehend magnetisch werden.

Was nun die Grösse des durch Vertheilung in einem Körper hervorgerufenen magnetischen Momentes betrifft, so weiss man nur soviel, dass dieselbe von der Menge des die Vertheilung bewirkenden Magnetismus einerseits, andererseits aber von der Distanz, in welcher sich der einwirkende Magnet befindet, abhängt, und zwar mit jener Menge und abnehmender Distanz wächst und umgekehrt. Ueber das Gesetz der Ab- und Zunahme sowohl bei einem und demselben Körper, als auch bei verschiedenen Körpern ist meines Wissens nichts bekannt. Dass die Temperatur von bedeutendem Einflusse ist, indem sie die Coërcitivkraft vermindert, ist auch durch Plücker's neuerliche Versuche ausser Zweifel gestellt; die Abnahme jedoch bei steigender Temperatur scheint bei verschiedenen Körpern nach anderen Gesetzen zu erfolgen, im Allgemeinen jedoch sich einem gewissen Minimum asymptotisch zu nähern.

Digitized by Google

§. 5. Es sei A ein Punct eines fixen Magnetes, dem die Coordinaten x, y, z und die Menge freien, z. B. nördlichen Fluidums ∂m angehören. In der Distanz R von A befinde sich der Punct C irgend eines magnetischen Körpers; a, b, c seien die Coordinaten von C. Die Menge des daselbst befindlichen freien Magnetismus rührt her einerseits von der durch den fixen Magnet, andererseits von der durch das den Körper umgebende, ebenfalls magnetisch gewordene Medium bewirkten Vertheilung. Die Mengen freier Magnetismen in C und irgend einem Puncte des Mediums, dessen Coordinaten ξ, η, ζ sind, und dessen Distanzen von A und C beziehungsweise mit R und r bezeichnet werden sollen, bedingen sich wechselseitig, und zwar in der Art, dass die Totalaction aller freien Magnetismen des fixen Magnetes, und des umgebenden Mediums auf den in C noch vorhandenen natürlichen Magnetismus gleich Null wird.

Wäre gar kein magnetisches Medium vorhanden, so würde durch den Einfluss des fixen Magnetes in C eine Menge Magnetismus frei werden, die wir durch:

$$m_1 = \alpha \int F(R) \partial m \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

ausdrücken können, wobei $F(R)$ eine mit dem Wachsen von R abnehmende Function, α aber entweder positiv oder negativ ist, und zwar ist α negativ in demjenigen Theile des Körpers, zu welchem C gehört, welcher jenem Pole des Magnetes zunächst liegt, in welchem die freien nördlichen Magnetismen die überwiegenden sind. Immer aber ist, ausgedehnt auf den ganzen Körper $\Sigma m_1 = o$.

Durch die Einwirkung des fixen Magnetes sowohl als durch jene der in dem Körper durch Vertheilung freigewordenen Magnetismen wird auch in jedem Puncte des umgebenden Mediums eine gewisse Menge Magnetismus $\partial \mu$ frei werden, die wieder auf C vertheilend wirkt, so dass der von diesem letzteren hervorgerufene freie Magnetismus in C gegeben wird, durch

$$m_2 = \alpha \int F(r) \partial \mu \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Es wird aber $\partial \mu$ selbst durch einen ähnlichen Ausdruck wie 1) und 2) gegeben werden können.

Digitized by Google

Man darf jedoch dabei nicht vergessen, dass $\partial \mu$ ebensowohl von der Menge freien Magnetismus im fixen Magnete als der im magnetischen Körper herrührt, und zwar wird, da die Einwirkungen beider in jedem Puncte des Raumes entgegengesetzt sind, $\partial \mu$ um so kleiner ausfallen, je grösser m_1 oder was dasselbe sagt, je kleiner die Coërcitivkraft des Körpers ist.

Man kann daher setzen:

$$\partial \mu = \beta \int f(m_1, \rho)\, \partial m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

und hat, wenn man diesen Werth in 2 substituirt:

$$m_2 = \alpha \beta \int F(r) f(m_1, \rho)\, \partial m \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

welches Integral auf alle r und ρ von 0 bis ∞ auszudehnen ist. Die Gesammtmenge des freien Magnetismus in C ist daher:

$$M = m_1 + m_2 = \alpha \int \{F(R) + \beta f(m_1, \rho) F(r)\}\, \partial m \quad . \quad 5)$$

in so ferne α und β als constante Grössen betrachtet werden. In dem ganzen Körper, zu welchem C gehört, ist $\Sigma M = 0$.

§. 6. Da $F(r)$ eine mit dem Abnehmen von r wachsende Function ist, kann noch die Frage aufgeworfen werden, ob nicht $F(o)$ unendlich werden, somit das Integral 4) in diesem Falle seine Stetigkeit verlieren könne; ein Gleiches gilt auch von $f(m_1, \rho)$. Um darüber entscheiden zu können müsste man die Formen dieser Functionen kennen; da diess jedoch nicht der Fall ist, erübrigt weiter nichts, als so viel des von der Erfahrung Gebothenen zu benützen als man eben kann.

Dieser zu Folge scheint es, dass die Menge des freien Magnetismus nie unendlich gross werde, selbst dann, wenn man einen magnetischen Körper einem Magnete bis zur Berührung nahe bringt, sondern die freiwerdende Menge sich einem von der Coërcitivkraft des betreffenden Körpers abhängigen Grenzwerthe nähere. Denn wollte man diess nicht zugeben, so müsste ein Körper, welcher bleibend magnetisch werden kann, wie gehärteter Stahl schon bei inniger und andauernder Berührung mit einem Magnete die grösste Menge freien Magnetismus erlangen, die er erlangen kann, was bekanntlich nicht der Fall ist. Auch ist gewiss, dass verschiedene Stoffe mit demselben Magnete in Berührung gebracht, in sehr ungleichem Grade magnetisch wer-

Digitized by Google

den; Eisen z. B. sehr stark, Kupfer und Platin hingegen so wenig, dass selbst leichte Drathstückchen dieser Metalle von den kräftigsten Magneten nicht getragen werden.

Man nehme, diess vorausgesetzt, C in der unendlich kleinen Distanz ε von einem Magnet, dessen Magnetismus unveränderlich ist, befindlich an. Alle freien Magnetismen des letzteren, die sich in derselben unendlich kleinen Distanz ε von C befinden, werden daselbst eine Menge Magnetismus m_ε frei machen, die nur ein Theil des gesammten in C auftretenden, von der vertheilenden Wirkung aller übrigen Puncte herrührenden Magnetismus sein wird; man hat in diesem Falle den mit 1) analogen Ausdruck:

$$m_\varepsilon = \alpha F(\varepsilon) \int \partial m_\varepsilon,$$

wenn man $\int \partial m_\varepsilon$ auf alle freien Magnetismen bezieht, deren Distanz von C gleich ε ist, auf diese Weise erhält man

$$F(\varepsilon) = \frac{m_\varepsilon}{\alpha \int \partial m_\varepsilon}.$$

Da nun m_ε immer kleiner ist als $\int \partial m_\varepsilon$ kann dieser Ausdruck nicht unendlich werden, wie klein ε auch genommen werden mag, so lange α von 0 verschieden ist, d. h. der Körper noch magnetisch werden kann.

Auf dieselbe Weise erhält man den Werth von

$$\beta f(m_1, \varepsilon) = \frac{\mu_\varepsilon}{\int \partial m_\varepsilon},$$

welcher in dem Falle, dass $\mu_\varepsilon = 0$ würde, sich auf 0 reducirt.

§. 7. Wir wollen nun zu einer näheren Betrachtung des Integrales 5) schreiten. Dieses besteht zunächst aus zwei Theilen, deren einer: $\int \alpha F(R) \partial m$ von der vertheilenden Wirkung des fixen Magnetes, der andere von der Einwirkung des umgebenden Mediums abhängt. Dieser zweite Theil: $\int \alpha \beta f(m_1, \rho) F(r) \partial m$ wird im Allgemeinen um so grösser je kleiner der erste Theil ist, ausser es ist $\alpha = 0$ oder $F(r)$ nur verschwindend kleiner Werthe fähig, d. h. der vertheilende Einfluss des umgebenden Mediums auf den Körper wird um so bedeutender, je grösser des letzteren Coërcitivkraft ist im Vergleiche mit jener des Mediums.

Digitized by Google

Wenn daher in jeder Distanz des Punctes C vom Magnete, beständig

$$\int F(R)\,\partial m > \int \beta f(m_1, \rho) F(r)\,\partial m \quad . \quad . \quad \text{I)}$$

was der Fall ist, wenn der Körper im Vergleiche mit dem umgebenden Medium nur geringe Coërcitivkraft besitzt, richtet sich in 5) das Zeichen von M immer nach jenem des ersteren Integrales. Findet hingegen das Gegentheil Statt, ist nämlich

$$\int F(R)\,\partial m < \int \beta f(m_1, \rho) F(r)\,\partial m \quad . \quad . \quad \text{II)}$$

so bestimmt das letztere Integral das Zeichen von M.

Diese Bedingung II) kann aber nur erfüllt werden, entweder, wenn die Coërcitivkraft des Körpers grösser als die des Mediums oder dieser gleich ist, oder dadurch dass bei Distanzen, für welche $\int F(R)\,\partial m$ bereits sehr kleine Werthe erhält $\beta f(m_1, \rho)$ noch immer bedeutende Werthe hat, was voraussetzen würde, dass $F(R)$ eine sehr rasch abnehmende Function ist.

Alles diess hängt nun von der Art der Vertheilung der Magnetismen in dem Medium und der Stellung des Punctes C gegen dieselben ab. Da wir uns die Ebene der yz willkührlich wählen können, so wollen wir sie so annehmen, dass die ungleichartigen Magnetismen des fixen Magnetes und des umgebenden Mediums auf entgegengesetzten Seiten dieser Ebene sich befinden oder wenigstens je nach ihrem Zeichen die überwiegenden sind. Aus der Analogie mit den bekannten magnetischen Körpern, ist die wahrscheinlichste Anordnung der freien Magnetismen im umgebenden Medium die, dass die jedem Pole des fixen Magnetes nahen Puncte jene Polarität besitzen, welche der des Magnet-Poles entgegengesetzt ist.

Dann aber wird C, wenn es nicht in der Ebene der yz selbst liegt (in welcher bei gleicher Stärke und Anordnung der Magnetismen zu beiden Seiten die Totalaction Null ist) umgeben sein von freien Magnetismen, die mit jenen des nächsten Poles ungleichartig, und für welche ρ und r kleiner sind als für die mit dem nächsten Magnetpole gleichartigen; der von Seite des Mediums in C frei gemachte Magnetismus ist sodann dem von der Einwirkung des fixen Magnetes herrührenden im Zeichen entgegengesetzt, und wenn daher die Bedingung

Digitized by Google

(I) Statt findet, haben M und der Pol ungleiches Zeichen, findet jedoch die Bedingung (II) Statt, gleiches Zeichen.

Aus dem im Eingange des Paragraphes Gesagten wird man entnehmen können, dass für ein und denselben Körper bald die Bedingung I), bald II) erfüllt werden kann, je nachdem man denselben in Medien von verschiedener Coërcitivkraft bringt, und zwar wird in allen Medien, deren Coërcitivkraft kleiner ist, als die des Körpers, im Allgemeinen die II., im gegentheiligen Falle die I. Bedingung Statt finden.

Es könnte jedoch auch für dasselbe Medium und denselben Körper bald die eine, bald die andere gelten, je nachdem sich C in verschiedenen Distanzen vom Magnete befindet, so dass, wenn man die Werthe, welche $\int F(R)\,\partial m$ und $\int \beta f(m_1, \rho)\, F(r)\,\partial m$ bei verschiedenen Distanzen des Punctes C bekommen, als Ordinaten zweier Curven betrachtet, deren entsprechende Abscissen die jedesmaligen kleinsten Distanzen des Punctes C vom Magnetpole sind, entweder beide Curven in ihrer ganzen Ausdehnung getrennt verlaufen, oder sich in einem Puncte schneiden.

Die bis jetzt vorliegenden Untersuchungen haben noch nicht so viel Material geliefert, um alle diese verschiedenen Fälle in der Erfahrung nachzuweisen; die von Weber, Poggendorff und Plücker nachgewiesene Eigenschaft diamagnetischer Körper jedoch, in den, einem Magnetpole nächsten Puncten mit diesem Pole gleichartigen Magnetismus zu besitzen, so wie das bereits erwähnte Verhalten einer Lösung von Eisenvitriol in verschieden concentrirten Lösungen desselben Stoffes, welches Faraday bekannt gemacht, scheinen mir zu Gunsten der gegebenen Darstellung zu sprechen, und es wäre sehr wünschenswerth, durch zahlreiche Versuche den Zustand der Körper bei den verschiedensten Distanzen von dem vertheilend wirkenden Magnete zu untersuchen, um das Gesetz der Abhängigkeit der Grösse des magnetischen Momentes sowohl von der Distanz, als auch die Anordnung der ungleichartigen Magnetismen in verschiedenen Fällen kennen zu lernen.

§. 8. Die Untersuchung der Kräfte, welche von Seite des fixen Magnetes und des umgebenden Mediums auf den Punct C des magnetischen Körpers ausgeübt werden, führt zu einigen

Digitized by Google

nicht uninteressanten Ergebnissen. Sind nämlich X, Y, Z die den Coordinatenaxen parallelen Componenten der Totalaction auf C, so ist:

$$X = \frac{\partial V}{\partial a}, \quad Y = \frac{\partial V}{\partial b}, \quad Z = \frac{\partial V}{\partial c}$$

unter V das Potential aller freien Magnetismen bezüglich des Punctes C verstehend. Die Resultirende dieser Kräfte wird gegeben durch:

$$P = \{X^2 + Y^2 + Z^2\}^{\frac{1}{2}}$$

Setzt man:

$$-M\int\frac{\partial m}{R} = U,$$

$$-M\int\frac{\beta f(m_1, \rho)\,\partial m}{r} = U',$$

so ist:

$$V = U + U'.$$

Dabei ist U auszudehnen auf alle dm, von $R = R'$ bis zu $R = R''$, wo R' die kürzeste Distanz des Punctes C vom Magnete ist. U' ist in Beziehung auf r und ρ von 0 bis ∞ zu erstrecken.

Wie bekannt, muss U der partiellen Differenzialgleichung

$$\frac{\partial^2 U}{\partial a^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial b^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial c^2} = o,$$

U' aber der Gleichung

$$\frac{\partial^2 U'}{\partial a^2} + \frac{\partial^2 U'}{\partial b^2} + \frac{\partial^2 U'}{\partial c^2} + 4\pi d_0 = o$$

genügen, wobei d_0 den Quotienten, aus der Menge des in der Nähe des Punctes C im Medium vorhandenen Magnetismus in das Raumelement, in welchem diese enthalten ist, vorstellt.

Alle jene Puncte des Raumes, in welchen V einen constanten Werth $V = A$ hat, können durch eine Fläche verbunden werden, welche eine Gleichgewichtsfläche heisst, und die Eigenschaft hat, dass sie jenen Theil des Raumes, in welchem $V > A$ ist, scheidet von jenem, in welchem $V < A$, zugleich ist die Richtung der Resultirenden P normal gegen diese Fläche. Da sich U sowohl als U' nach dem Gesetze der Stetigkeit ändern, so gilt diess auch von V.

Die Werthe von U nehmen ab, wenn der Punct C sich von dem einen Pole des Magnetes entfernt; wenn man jedoch

Digitized by Google

von dem einen zu dem entgegengesetzten Pole des Magnetes übergeht, bekömmt U den Werth 0 dadurch, dass es Glieder enthält, die sich gegenseitig aufheben, und von da an negative Werthe, wenn den negativen ∂m die kleineren Werthe von R angehören, während den positiven ∂m durchaus nur die grösseren R entsprechen.

U' und U haben in der Nähe eines jeden Poles entgegengesetzte Zeichen, weil, wenn an diesem Pole z. B. die positiven ∂m überwiegen, im umgebenden Medium die negativen freien Magnetismen vorherrschen, und denselben die kleineren Werthe von ρ und r, den positiven hingegen die grösseren ρ und r zugehören.

Wenn nicht im ganzen Raume $V=0$ ist, wird es immer eine Gleichgewichtsfläche geben, in welcher $V=0$ ist, und zwar dadurch, dass $U=0$ und $U'=0$ wird. Es ist diess zugleich jene Fläche, welche die sogenannten indifferenten Puncte des magnetischen Systems enthält, und auf deren beiden Seiten V entgegengesetztes Zeichen hat. Bei gleichmässiger Vertheilung der entgegengesetzten Magnetismen an den beiden Polen des Magnetes und im Medium ist dieselbe eine Ebene, welche wir Aequatorialebene nennen wollen.

Wird aber in einigen Puncten des Raumes $U=U'=C$, so kann es, wenn, wie oben vorausgesetzt wird, U und U' entgegengesetztes Zeichen haben, noch eine zweite Fläche geben, in welcher $V=0$ ist, die sich von jener ersteren aber dadurch unterscheidet, dass zwar im Allgemeinen in verschiedenen Puncten derselben U und U' verschiedene Werthe haben, in jedem bestimmten Puncte dagegen $U=U'$ ist. Zwischen beide Flächen, in denen $V=0$ ist, muss sodann ein Maximum von V fallen, und in dem einen durch sie begrenzten Theile des Raumes $U>U'$ in dem andern $U<U'$ sein. Hat daher innerhalb derselben V positive Werthe, so sind diese ausserhalb negativ.

Diejenigen Puncte nämlich, in denen $U=U'=C$ ist, gehören sowohl einer Gleichgewichtsfläche an, in der $U=C$ ist als jener, in welcher $U'=C$ ist. Es sind nun die fraglichen Puncte entweder Durchschnitts- oder Berührungspuncte. Im ersteren Falle liegt ein Theil der Fläche in der $U=C$ ist innerhalb, ein Theil ausserhalb der Fläche, in welcher $U'=C$ ist, und beide

Digitized by Google

Flächen enthalten zwischen sich zwei Partien des Raumes, in deren einer $U > U'$ ist, wir wollen sie S nennen, in der anderen mit T bezeichneten ist hingegen $U < U'$. Zieht man nun durch den Raum S hindurch eine beliebige gerade Linie, so ist in dem ganzen zwischen beide Flächen fallenden Stücke derselben U' die rascher, U die weniger rasch abnehmende Function; dasselbe wird aber auch in dem an S angrenzenden Raume in der Umgebung von S Statt finden, und es sind nur zwei Fälle möglich, entweder die Linie beiderseits verlängert, bleibt immerwährend in dem Raume wo $U > U'$ oder sie gelangt in einen Theil, wo $U < U'$ ist, folglich gibt es dann in der Linie selbst einen Punct wo $U = U'$. Ebenso ist nicht nur im ganzen Raume T $U < U'$, sondern auch in der Umgebung von T, indem sich die vorigen Betrachtungen hier wiederholen lassen, und es zerfällt daher der Raum in zwei Partien, eine in welcher $U > U'$, und eine andere in der $U < U'$ beide getrennt durch eine Fläche, in der $U = U'$ somit, wenn U und U' entgegengesetztes Zeichen haben, $V = 0$ ist.

Wenn jedoch die Puncte, in denen $U = U' = C$ ist, nicht Durchschnittspuncte der zwei Gleichgewichtsflächen sind, so ist die Existenz einer Fläche, in welchen $V = U - U' = 0$ ist, nicht nothwendig, und es kann dann im ganzen übrigen Raume $U > U'$ oder $U < U'$ sein.

§. 9. So lange die Coërcitivkraft des Körpers bedeutend kleiner ist als die des Mediums, in welchem sich dieser befindet, ist U immer grösser als U', weil $\beta f(m_1, \rho)$ an und für sich sehr klein ist und mit dem Wachsen von ρ noch abnimmt, dann hat aber auch M das entgegengesetzte Zeichen von dem des nächsten Poles, und X, Y, Z sind anziehende Kräfte bei jeder Distanz des Punctes C und es wird sehr nahe $V = U$.

Wenn jedoch die Coërcitivkraft des Mediums nur wenig grösser ist als die des magnetischen Körpers könnte es geschehen, dass beim Wachsen der Distanz, weil zugleich

$$M \text{ und} \int \frac{\partial m}{R}$$

sehr abnehmen, endlich U' gegen U überwiegt, also bei grösserer Nähe $U > U'$ in grösserer Distanz vom Magnete $U < U'$ wird; sind nun die Zeichen von M und dem nächsten Pole entgegen-

Digitized by Google

gesetzte, so hätte man in der Nähe des Poles Anziehung von einer gewissen Distanz an, jedoch Abstossung.

Würde das Zeichen von M dabei wechseln, so könnte in jeder Distanz Anziehung herrschen.

Wenn der Körper jedoch eine sehr grosse Coërcitivkraft hat im Vergleiche mit jener des Mediums, so wird M immer eine sehr kleine Grösse sein, und dann überwiegt entweder im ganzen Raume U' das U, oder es ist wenigstens in den vom Magnete entfernteren Partien dieses der Fall. Wenn nun die im Paragraph 7 aufgestellte Bedingung im ganzen Raume gilt, so ist, wenn constant $U' > U$ Anziehung in jeder Distanz, wenn jedoch dieser wenig wahrscheinliche Fall nicht eintritt, so ist innerhalb eines bestimmten (durch eine Fläche in der $V = 0$, U und U' aber nicht constant sind begrenzten) Raumes Abstossung, ausserhalb jedoch Anziehung vorhanden, wenn die erwähnte Bedingung für den ganzen Raum gilt. Die Grösse dieses Raumes hängt sowohl von M, also dem Verhältnisse der Coërcitivkräfte des Körpers und Mediums, als auch von dem Werthe von $\int \frac{dm}{R}$ ab, so dass dieser Raum kleiner ausfällt, wenn dieses Integral kleiner wird, d. h. die Menge der freien Magnetismen des fixen Magnetes geringer ist.

Würde jedoch beim Uebergange aus dem einen Theil des Raumes in den andern, M das Zeichen wechseln, und dort, wo $U > U'$ die Bedingung I), dort wo $U < U'$ die Bedingung II) gelten, so würde im ganzen Raume Anziehung herrschen.

Es könnte jedoch auch noch der Fall eintreten, dass M das Zeichen wechselt, ohne dass diess mit V der Fall ist, wo sodann ebenfalls je nach verschiedenen Distanzen Anziehung oder Abstossung auftreten müsste.

Die Zusammenstellung der erhaltenen Resultate ergibt die Möglichkeit folgender Erscheinungen an Körpern, die dem Einflusse eines Magnetes ausgesetzt sind:

a) Der Körper hat geringe Coërcitivkraft, und M immer das entgegengesetzte Zeichen von dem des Poles; X, Y, Z sind anziehende Kräfte. Hieher wären die Erscheinungen an den eigentlich magnetischen Körpern zu rechnen.

b) Bei entgegengesetzten Zeichen des Magnetpoles und *M* innerhalb eines gewissen den Magnetpol umgebenden Raumes Anziehung, ausserhalb desselben Abstossung.

c) In jeder Distanz Anziehung, aber bei wechselnden Zeichen von *M*.

d) In geringer Distanz Abstossung, in grösserer Anziehung oder umgekehrt, bloss durch den Wechsel des Zeichens von *M*.

e) In geringeren Distanzen vom Pole Abstossung, in grösserer Anziehung, wobei das Zeichen von *M* immer gleich ist dem des nächsten Poles; wozu erforderlich ist, dass der Körper eine grössere Coërcitivkraft besitze, als das ihn umgebende Medium.

§. 10. Wenn nun auch die Erfahrungen, welche man bisher gemacht hat, noch nicht im Stande sind, die im vorigen zu Grunde gelegten Bedingungen alle als existirend nachzuweisen, so liegen denn doch Thatsachen vor, die mit den erhaltenen Resultaten im Einklange sind. Bekannt ist, dass sich manche Körper, die bei sehr genäherten Polen oder sehr starkem Magnetismus derselben, die äquatoriale Lage annehmen, bei wachsender Entfernung der Pole oder Abnahme ihres Magnetismus axial stellen. Hieher gehören vielleicht ferner die Erscheinungen, welche magnetische sowohl als diamagnetische Flüssigkeiten unter denselben Umständen zeigen [1]. Dass eine Abnahme der Stärke des Magnetismus des vertheilenden Magnetes eine ähnliche Wirkung hervorrufen muss, wie bei gleichbleibender Kraft des Magnetes eine Entfernung von dessen Polen, findet im vorigen Paragraph seine Erklärung.

Dass die den Magnetpolen zugekehrten Hälften diamagnetischer Stoffe von Weber, Poggendorff und Plücker immer mit den betreffenden Polen gleichartig polar gefunden wurden, ist bereits erwähnt worden.

Einer Beobachtung Oersted's will ich noch erwähnen, die, wenn sie sich bestätigen sollte, aus den Betrachtungen des vorigen Paragraphes abgeleitet werden könnte. Derselbe fand nämlich, dass manche magnetische Stoffe (deren Polarität an

---

[1]) Plücker, in Poggendorff's Ann. LXX. 567.

Digitized by Google

der einem Magnetpole zugekehrten Seite ungleichartig ist mit jener des Poles) in der Nähe einer Polkante sich äquatorial stellen, wesshalb er die diamagnetischen Stoffe unterschieden wissen will, in solche, die von beiden Polen eines Magnetes angezogen, und solche, die von denselben abgestossen werden. (Poggendorff. Ann. LXXV.) Es wird dazu erfordert, dass $\beta f(m_1, \rho)$ eine viel rascher abnehmende Function sei, als $F(R)$, und dann kann es geschehen, dass in grosser Nähe eines Poles M das Zeichen wechselt. Wenn endlich eine Turmalinsäule, wie zuerst Plücker erwähnt hat, zwischen sehr genäherten Polen sich axial bei entfernteren äquatorial stellte, wenn sie um eine Axe drehbar war, die auf der optischen Axe senkrecht stand, so ist diese Erscheinung im Vorhergehenden sub *b*) ebenfalls aufgezählt.

Alles dieses kann jedoch nur dafür sprechen, dass die gegebene Darstellung möglicherweise die wahre Ursache der magnetischen und diamagnetischen Erscheinungen enthalte; vor Allem wäre erforderlich in den angeführten Fällen die wirkliche Existenz der aufgestellten Bedingungen experimentell nachzuweisen.

§. 11. Wenn der Körper, zu welchem C gehört, so beschaffen ist, dass jedem Puncte, dessen Coordinaten a, b und c sind, ein Gegenpunct mit gleichen aber im Zeichen verschiedenen a, b und c entspricht, bekommen Y und Z die Form:

$$Y = M\left\{\int\frac{y\,\partial m}{R^3} - \int\frac{y\,\partial m}{r^3}\beta f(m_1, \rho)\right\}$$

$$Z = M\left\{\int\frac{z\,\partial m}{R^3} - \int\frac{z\,\partial m}{r^3}\beta f(m_1, \rho)\right\}$$

während X seine ursprüngliche Form behält, weil in den Puncten, deren Coordinaten $-a$ sind, das Zeichen von M das entgegengesetzte von jenem ist, das den Coordinaten $+a$ angehört.

Wenn die Anordnung des Magnetismus derart ist, dass im Magnete und im umgebenden Medium jedem Gliede der als Summen betrachteten Integrale, welches die Coordinaten $+y$ und $+z$ hat, ein gleich grosses Glied mit $-y$ und $-z$ entspricht, oder diess wenigstens in dem ganzen Raume, innerhalb welches die Wirkung auf C noch einen angebbaren, nicht verschwindenden Werth hat, der Fall ist, so werden Y und Z Null, und es bleibt nur mehr die Componente X übrig. Die-

Digitized by Google

jenige Lage der Axe der x, für welche jener Bedingung genügt werden kann, wollen wir die **axiale Linie** nennen; auf Puncte also, die in dieser Linie selbst liegen, wirken bloss anziehende oder abstossende Kräfte, deren Richtung mit jener Linie zusammenfällt.

Daraus aber folgt, dass ein auf beiden Seiten der Ebene der yz symmetrisch angeordnetes System von Puncten dann im Gleichgewichte sein kann, wenn es um die Axe den Z drehbar, um die Axe den x ebenfalls symmetrisch angeordnet ist, und zwar ist das Gleichgewicht in diesem Falle stabil, wenn die Kräfte den Punct C von der Axe den Z zu entfernen suchen, also anziehende sind, im Gegentheile aber labil. In letzterem Falle ist die Lage des stabilen Gleichgewichtes an die Bedingung

$$Xb - Ya = o$$

gebunden.

Wenn daher der Punct C dem Pole so nahe ist, dass X in dem ganzen Raume, innerhalb welches sich C bewegen kann, eine abstossende Kraft bleibt, so ist das Gleichgewicht stabil, wenn $a = o$ oder die Längenaxe des Systems, welchem C angehört, auf der Axe der x senkrecht steht.

Setzt man $\frac{b}{a} = tang\,\varphi$, so wird, wenn innerhalb des Raumes, in welchem sich C bewegen kann, die Abstossung in Anziehung übergeht, φ einen bestimmten von dem Verhältnisse der Componenten X und Y abhängigen Werth erhalten.

Ist das System rings um die Drehungsaxe symmetrisch angeordnet, so bleibt bloss Anziehung oder Abstossung parallel der Axe x, und wenn daher die Drehungsaxe mit der Axe der Z zusammenfällt, befindet sich das System in einer Lage des sogenannten indifferenten Gleichgewichtes.

Den Einfluss des Magnetismus der Erde auf die Erscheinungen kann man füglich vernachlässigen, weil aus **Poggendorff's** und **Weber's** Versuchen (Berl. Acad. Ber. Aug. 1848) hervorgeht, dass die von der Einwirkung der Erde herrührenden Kräfte verschwindend klein sind gegen die von der Einwirkung der Pole auf die in unmittelbarer Nähe derselben befindlichen diamagnetischen Stoffe herrührenden.

Digitized by Google

§. 12. Was nun das Verhalten krystallinischer Stoffe betrifft, so scheint es, dass bei denselben die Lage jener magnetischen Axe, für welche das magnetische Moment ein Maximum wird, durch die Lage der Elasticitätsaxen bedingt ist. Wiewohl es schwer ist, sich dermalen über den Gegenstand bestimmt auszusprechen, so ist doch so viel gewiss, dass Krystalle mit nach allen Richtungen gleicher Elasticität sich wie unkrystallinische Stoffe verhalten, während die einaxigen Krystalle, parallel der Axe ein anderes magnetisches Moment als in jeder darauf senkrechten Richtung erhalten. Turmalin, Quarz, Doppelspath etc. stellen in der Regel die optische Axe äquatorial, woraus zu folgen scheint, dass hier parallel der Axe das magnetische Moment ein Minimum, senkrecht darauf ein Maximum wird. Wird die Drehungsaxe der optischen Axe parallel, so verhalten sich die Körper wie unkrystallinische, indem die Anordnung der Theile ringsum diese Axe symmetrisch ist.

Bei zweiaxigen Krystallen ist die Elasticität nach drei aufeinander senkrechten Richtungen verschieden, und die eine der drei Elasticitätsaxen halbirt den Winkel, den die optischen Axen mit einander bilden. Ist nun die Drehungsaxe senkrecht auf die Ebene der optischen Axen, so wird, wenn das magnetische Moment parallel der letzteren Elasticitätshauptaxe ein Minimum wird, eine diamagnetische Abstossung der optischen Mittellinie aus der gegebenen Darstellung erklärlich, für jede der beiden andern Hauptaxen der Elasticität würden sich andere Werthe des magnetischen Momentes ergeben; was auch aus den Versuchen Plücker's (Poggendorff's Ann. LXXII), nach welchen solche Krystalle zwischen zwei Magnetpolen nach jeder der drei Richtungen der Elasticitätsaxen verschiedene Drehungsmomente zeigen, hervorzugehen scheint.

Dass die Vertheilung der freien Magnetismen von der Anordnung der Theilchen eines Körpers und den Bedingungen ihres Gleichgewichtes abhängt, liesse sich auch aus Erscheinungen an nicht krystallisirten Stoffen entnehmen. Ungleich gehärtete oder sonst ungleichförmig behandelte Stahlstäbe zeigen beim Magnetisiren nicht selten Unregelmässigkeiten in der Lage der magnetischen Axe und Anordnung der Pole, Folgepuncte u. dgl. Der Umstand, dass Eisenstäbe unter dem Einflusse eines Mag-

Digitized by Google

netes eine bleibende Verlängerung ohne Volumsänderung erleiden, Stahlstäbe hingegen, besonders ungleichförmig gehärtete, bei denen sich Anomalien der Anordnung der freien Magnetismen ergeben, ebenfalls entsprechende Unregelmässigkeiten in der Aenderung ihrer Dimensionen wahrnehmen lassen (Joule), sowie die Drehung der Polarisationsebene durch einfach brechende, der Einwirkung eines Magnetes ausgesetzte Körper, deuten auf einen Zusammenhang zwischen den Bedingungen des Gleichgewichtes der Molecule und der Art der Vertheilung des Magnetismus.

Glasstücke, die durch rasche Abkühlung Aenderungen der Elasticität zeigen, welche nach verschiedenen Richtungen verschieden gross sind, wodurch sie bekanntlich doppelt brechend werden, müssten sich demnach dem Stahle, der Verschiedenheiten der Härtung an verschiedenen Stellen zeigt, analog verhalten, wenn sie magnetisch werden können. Plücker fand, dass solche Glasstücke ein ähnliches Verhalten darbieten, wie die optisch einaxigen Krystalle. (Poggendorff. Ann. LXXV.)

Es scheint demnach, dass die Menge des freien Magnetismus, der an einem bestimmten Puncte C eines Körpers bei der Vertheilung auftritt, gegeben werden könne durch einen Ausdruck von der Form: $p\varphi(a', b', c')\int F(R)\,\partial m$, wobei a', b', c' die Coordinaten sind von C bezogen auf die Elasticitäts-Hauptaxen, so dass die in den vorigen Paragraphen gebrauchten Coordinaten a, b, c mit diesen durch die bekannten Gleichungen $a = \alpha a' + \beta b' + \gamma c$ etc. zusammenhängen. Wenn nun $\varphi(a', b', c')$ in allen Puncten einen constanten Werth hat, hängt die Menge des freien Magnetismus in C nicht von der Lage des Punctes gegen die im Körper fixen Coordinatenaxen ab; in allen übrigen Fällen erscheint diese Menge von der Lage desselben gegen die Elasticitätsaxen abhängig. Eben so werden dann auch X, Y und Z Functionen von a', b' und c'.

Es wäre in der That sehr interessant, wenn man die Grösse des magnetischen Momentes verschiedener Krystalle parallel den Elasticitäts-Hauptaxen durch Versuche erforschen würde; dass es verschieden ausfallen wird, scheint mir schon aus Plücker's Untersuchungen hervorzugehen.

§. 13. Mit diesen Andeutungen muss ich vorläufig abbrechen; die vorgebrachten Ideen sollten mir ursprünglich zum

Digitized by Google

Leitfaden bei Versuchen dienen, die ich vor längerer Zeit schon zu unternehmen beabsichtigte, an deren Ausführung jedoch theils der Mangel an Hilfsmitteln, theils der an Zeit und Musse (der am meisten fühlbare) verhinderte. Mittlerer Weile wurde bereits ein Theil jener Thatsachen wirklich bekannt, auf deren Auffindung ich bei Versuchen mein Augenmerk zu richten Willens war, z. B. die magnetische Polarität diamagnetischer Körper u. dgl.; dadurch wurde ich aber ermuthigt, meine Ansichten vom Diamagnetismus mitzutheilen, wiewohl ich mir die Schwierigkeiten keineswegs verhehle, die sich dem Unternehmen entgegenstellen, und das Ungewisse, was bei dem Mangel positiver Beweise noch in den Folgerungen liegt, durchaus nicht verkenne. Solche Beweise aber zu liefern, ist nur die Erfahrung im Stande, die meinen Ansichten günstig oder ungünstig, immer doch, wenn man die bezeichnete Richtung einschlüge, auf neue und wichtige Thatsachen führen könnte.

Bis dahin empfehle ich die vorliegende Skizze, als einen ersten Versuch, isolirt stehende Erscheinungen unter einen gemeinsamen Gesichtspunct zu bringen, der Nachsicht der Leser, während ich es für meine Aufgabe halte, alles was dazu beitragen kann, meine Voraussetzungen zu begründen oder zu widerlegen, gewissenhaft zu benützen.

Sitzung vom 31. Jänner 1850.

Das hohe k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten verständiget die Akademie mit Erlass vom 19. Jänner, Z. $\frac{5474}{c}$, dass es bereit sei, dem unter dem 21. December v. J. gestellten Ansuchen der Akademie um Uebernahme der Kosten eines zu den Untersuchungen der Heizkraft und sonstigen Eigenschaften inländischer Steinkohlen nöthigen kleinen Gebäudes und Dampfkessels bis zum Betrage von 5000 fl. C. M. zu entsprechen, und bezeichnet den Weg, auf welchem es von dem Gange der Untersuchungen in Kenntniss zu erhalten sein wird.

Die Classe erklärt, dass das hohe Ministerium durch diese hochherzige Unterstützung einer für die Wissenschaft und Praxis gleich folgenreichen Untersuchung sich die gerechtesten Ansprüche

Digitized by Google

auf den Dank der Akademie und des gesammten Publicums erworben habe.

Herr k. k. Bergrath R. v. Hauer, corresp. Mitglied, überreicht das Manuscript seiner für die Denkschriften bestimmten Abhandlung: „über die vom Herrn Bergrath W. Fuchs in den venetianischen Alpen gesammelten Fossilien," um deren Aufnahme er bereits in der Sitzung vom 4. Jänner 1849 angesucht hatte. (Sitzungsberichte der mathem. naturw. Classe. Jahrgang 1849. 1. Abth. S. 15.)

Herr Prof. Schrötter, wirkl. Mitglied, zeigt an, dass es ihm gelungen ist, den amorphen Phosphor, den er bisher nur in Pulverform zu erhalten vermochte, in compactem Zustande darzustellen.

Herr Doctor Ami Boué, wirkl. Mitglied, beschloss den in der Sitzung vom 10. Jänner begonnenen Vortrag und übergab über den Gegenstand desselben nachstehenden Aufsatz:

„Ueber die Geologie der Erdoberfläche, in Rücksicht auf die Vertheilung der Temperatur, der Aerolithen und der Oceane."

Ein halbes Jahrhundert ist noch nicht verstrichen, seit dem man sich die geognostischen Formationen um den Erdball fast wie die regelmässigen concentrischen Gehäuse einer Uhr vorstellte. Als man später den Irrthum gewahr wurde, nahm man seine Zuflucht zur Theorie der Aequivalente, weil nach Humboldt grosse plutonische Gebilde in Süd-Amerika gewisse neptunische Formationen Europa's ersetzen sollten. Als ein besonderer Freund der Thatsachen war ich immer sehr sorgfältig bemüht, Alles mögliche über geognostische Geographie, mineralogische Topographie, so wie über Pflanzen- und Thiergeographie zu sammeln. Aber im Jahre 1833 war das Material durch die neuen Forschungen schon genug angewachsen, um mich über die Verbreitungsart der Formationen zu einem allgemein anwendbaren und philosophischen Schlusse zu führen, namentlich zu der Abtheilung der Erdoberfläche in geologische Regionen und Provinzen, deren Charakteristik von

den Verhältnissen ihrer Lage, ihrer Temperatur, so wie von den besondern plutonischen Erscheinungen während der verschiedenen geologischen Zeiträume abhängt. (Bull. Soc. géol. Fr. B. 3, Rapport LXXI.)

Diese Ansicht fand Anklang, änderte aber fast eben so bedeutend die Werner'sche Geologie als meine auf Hutton's Theorie gestützte Auseinandersetzung im Jahre 1822, dass alle krystallinischen Schiefer nur metamorphische, neptunische Gebilde wären. (J. d. Phys. u. Ann. d. Sc. nat. B. 2, S. 417.) Jetzt, auf dem naturgemässen Pfade der Wahrheit, erstaunt man, dass man selbst, a priori, diesem Gedanken nicht huldigte, denn wie auch der Erdball in verschiedenen Zeiten beschaffen gewesen wäre, so musste nothwendigerweise seine Oberfläche mehrere Formen — Phasen — durchgemacht haben, und von einer Gleichheit der Formen in langen Zwischenräumen konnte nicht die Rede sein.

Auf der andern Seite, was auch die ehemalige Temperatur des ganzen Erdballes gewesen sein mag, muss es doch immer Temperatur, Zonen und gebogene Isothermen, Aequatorial- und Polargegenden gegeben haben. Natürlicherweise war die Lage der Isothermen in älteren Zeiten vielleicht verschieden von der jetzigen.

Wäre selbst anzunehmen, dass die eigentliche Temperatur der Erde oder ihre Wärmeausstrahlung einmal überall gleich war, was doch sein Bedenken hätte, so müsste man nicht vergessen, dass die Erwärmung durch die Sonnenstrahlen mit der geographischen Breite wächst, und dass ihr Maximum in den tropischen Zonen sich findet.

Im Jahre 1836 bestätigte Herschel diese noch von Einigen bezweifelte Thatsache, indem er selbst für die tropische Sonne eine fast doppelte Erwärmungsfähigkeit, als für die in Europa fand.

Nach den bisherigen Forschungen bleiben folgende die merkwürdigsten Thatsachen in der Verbreitung der Formationen auf dem Erdballe:

1. Fast alle Inseln, wenn sie nicht aus Korallengehäusen oder vulkanischen Gesteinen bestehen, zeigen uns krystallinische Schiefer und primäre Gebilde sammt plutonischen Gestei-

Digitized by Google

nen. Einige der grössern besitzen noch dazu tertiäre Gebilde, meistens der jüngern Zeit, so wie älteres Alluvium. Die Flötzgebilde würden der Inselwelt ganz fehlen, wenn nicht die Ausnahmen in dem europäischen Meere, so wie die von Cuba, Manilla und Borneo zu berücksichtigen wären, und man Neu-Holland als ein Festland gelten liesse. Die übrige Inselwelt ist der eigentliche jetzige Sitz der noch thätigen Vulkane und vieler ausgebrannten Feuerberge. In diesen Inseln spiegelt sich eigentlich der Uranfang unserer Festländer, indem wahrscheinlich eine Anzahl sich einmal zu einem Festlande vereinigen und eine andere fortfahren wird uns das Bild einer unvollkommenen Erdbildung zu geben.

2. In den zwei Polargegenden der Erde, so wie selbst in ihrer Nachbarschaft herrschen die krystallinischen Schiefer und die primären Gebilde vor. Wenn plutonische Gesteine vielleicht in gleicher Menge in beiden Erdtheilen vorhanden sind, so ist es bis jetzt unmöglich zu sagen, ob die vulkanischen Felsarten und thätigen Vulkane eine grössere Ausdehnung in den antarktischen Gegenden oder in den arktischen einnehmen. In letztern beschränkt sich das Vulkanische auf Island, die Insel von Mayen und einige Inseln südlich der Behringsstrasse. Gegen den andern Pol kennt man schon mehrere grosse Vulkane und Basalt-Inseln. Auffallend ist auch die Seltenheit von Thermalquellen und selbst von Erdbeben, wenigstens in einigen Polarländern, wie z. B. in Skandinavien und Nordamerika, indem doch gerade der Boden dieser Länder noch jetzt grossen Bewegungen unterworfen zu sein scheint.

Die Erklärung dieser eigenthümlichen Polargeologie ist bis jetzt ein Räthsel geblieben, obgleich die Ursache davon sehr einfach ist, sobald man dem Verstande und nicht der Phantasie Gehör schenkt, und die Ewigkeit der astronomischen Gesetze annimmt. Die Polarwelt ist nichts als eine Inselwelt, die ihre Entwickelung nicht weiter als zum ältern Steinkohlengebilde gebracht hat, weil Formationen sich aus dem Unorganischen und Organischen da nur gebildet haben können, so lange die Temperatur der Oberfläche keine Eis- und Schneefelder duldete.

Als die Erde noch nicht so stark abgekühlt und ihre Wärmeausstrahlung bedeutender als jetzt war, konnte es an den

Digitized by Google

Polen offene Meere und fliessende Wässer, so wie organisches Leben geben. Sobald aber die Polartemperatur so tief sank, dass diese Gegenden sich in Eis einhüllten und die Sonnenhitze nicht einmal im Sommer sie davon befreien konnte, hörte alle unorganische Bildung auf, und das organische Reich schrund zusammen. Das einzige was sich noch bilden konnte, war einiges Gletscher-Alluvium und einige Anschwemmungen der Meeresströmungen (Flötze u. s. w.), wie wir sie auch da finden.

Dieser Uebergang von einem Pflanzenlande zu einem ewigen Schnee muss aber allmählig gewesen sein, denn sonst, da das Eis die Verwesung hindert, müssten wir noch jetzt in jenem die Pflanzen- und Thiergattungen eingefroren finden, die die ältere Steinkohlenperiode charakterisiren.

3. Die Festländer in der Nachbarschaft der zwei Polarkreise würden noch dieselben Eigenthümlichkeiten der Polargegenden zeigen, wenn man nicht in der südlichen Spitze Amerika's das Kreidesystem und tertiäre Gebilde, und im nördlichen Siberien Trias- und selbst Jura-Formationen sammt einer grossen Ausbreitung älteren und neuen Alluviums, selbst bis über dem Polarkreise kennen würde.

4. So weit unsere Kenntnisse in der geognostischen Geographie gehen, scheinen Südamerika oder selbst beide Amerika keine Juragebilde aufzuweisen zu haben, indem in der alten Welt der Lias und die Juraschichten nur nördlich des Aequators, ungefähr von dem 10° der Breite (in Indien und Manilla?) bis zum 65° oder selbst 70° hinauf in Siberien reichen. Ob dieses Gebilde neben der Trias des südöstlichen Afrika's auch vorhanden ist, wissen wir noch nicht. Seine nördliche Höhe ist erstens eine förmliche Ausnahme für Flötzformationen und mag wohl von dem bedeutenden Alluvium der grossen Flüsse jener Gegenden theilweise abhängen. Ausserdem wird man unwillkührlich an Ermann's Ausspruch erinnert, dass der siberische Boden Eigenthümlichkeiten in Betreff der Temperatur-Leistungsfähigkeit zu besitzen scheint.

In neuerer Zeit hat Hr. Fremont in den Rocky Mountains unter 41 ½° nördlicher Breite und unter 111° der Länge längs dem Muddy River eine Formation von muschelreichen Oolithen entdeckt, worin Hr. Hall einzelne Formabdrücke bestimmt hat,

Digitized by Google

die an den englischen Jura erinnern würden. Doch Herr Hall verwahrt sich gegen jeden voreiligen Schluss, denn die Kreide erhebt sich bis auf 5000 Fuss Höhe in jenen Ketten, und einen Néocomien konnte man für Jura halten.

Die Abwesenheit der Juragebilde in Amerika aber bleibt für jetzt das grösste Räthsel der Geologie, denn wäre es ganz eine Korallenbildung, so könnte man annehmen, dass in jener Periode diese weite Erdregion das dazu nothwendige reine klare Wasser nicht darbot. Aber Korallenbänke sind im Jura mit Littoral- und Buchtengebilden vergesellschaftet. Als diese Ablagerungen Statt fanden, waren die Isothermen schon die jetzigen, was wenigstens zeigt, dass die Korallenthiere die gehörige Temperatur in weiten Gegenden Amerika's fanden. Von der andern Seite genügt es nicht zu sagen, dass das Leben der Korallen und Mollusken durch die Tiefe des Meeres oder die Hebungen ihres Bodens überall unmöglich war, obgleich Darwin die Seltenheit jüngerer Muschelablagerungen auf der westlichen Küste Amerika's durch solche Ursachen erklären möchte. (Geol. obs. on S. America S. 136.) Diese Juragebilde konnten doch auch nicht gänzlich durch eigene Meeresströmungen verhindert worden sein, weil damals der Isthmus von Panama noch offen war, denn das Alluvium der damaligen Flüsse müsste man auch so gänzlich fortschaffen lassen. Das ganze Amerika tief unter den Ocean während dieses jurassischen Zeitraumes zu setzen, geht auch nicht; es müssen da schon ältere Inseln gewesen sein, wie die Trias es beweist. Das Sonderbarste ist, dass die Juraformation vielleicht nicht einmal im nördlichen Amerika unter den europäischen Parallelen oder wenigstens unter den gleichen Isothermen sich findet, und die Kreide da oft das Primäre bedeckt. Die einzige mir einigermassen vernünftig scheinende Ursache der jurassischen Anomalie in Amerika wäre eine ungewöhnliche plutonische Thätigkeit längs den Meridianketten, die das Leben der Seethiere für lange Zeit da unmöglich gemacht hätte. Auf diese Weise würde sich dieser Uebergang der Trias im plutonischen Gebiete in den Anden erklären, und dieselbe würde bis jetzt fortgedauert haben, ohne doch später die Bildung der Kreide und des Tertiären gehindert zu haben. Doch warum bildete sich keine Juraschichte

Digitized by Google

weder in Brasilien und Guyana, so wie längs den Alleghanies, wo keine vulkanische Thätigkeit sich zeigte?

5. Wenn die primären Schichten von einem Ende Amerika's zum andern reichen, und wie in der alten Welt viele Metallschätze enthalten, findet man die ältern Steinkohlen, wie in der alten Welt, mehr in Nord- als in Südamerika darin angehäuft. Die Trias ist auch schon hie und da erkannt worden, wie in Connecticut, in Chili, und scheinbar selbst mit den Steinkohlen in den tropischen Höhenbecken Columbiens (Bogota). Ausserdem muss man nicht vergessen, dass die locale Triasbildung durch vorhergehende Porphyr-Eruptionen überall bedungen wurde, so dass es kein Wunder ist, wenn die Trias da fehlt, wo diese Erscheinung nicht stattfand.

Das Kreidesystem sammt dem Néocomien scheint in ganz Amerika ausgebreitet zu sein; man kann es namentlich von der südlichsten Spitze bis nach Neu-Jersey durch Patagonien, die Anden, Brasilien, Columbien, Mexico und Texas verfolgen. Ueberhaupt reicht die Kreide auf dem Erdballe südlich bis zu 52° und nördlich bis zu 56° oder selbst 57° nördlicher Breite.

Endlich sind die Tertiär- und Alluvialgebilde in beiden Amerika's sehr ausgebildet und ausgedehnt, und wie in der alten Welt, füllen die jüngern tertiären Schichten oft noch in wagerechter Lagerung ungeheure Ebenen aus, indem die eocene Formation an den grossen Ketten sich anlehnt, wie z. B. in Chili. Merkwürdigerweise ist noch kein Nummulitenlager in Amerika entdeckt worden.

6. In der alten Welt allein wäre die ganze Reihenfolge der bis jetzt ausgemittelten Flötzformationen vorhanden, dort wären auf diese Weise die geognostisch-complicirtesten Länder, und in diesem Punkte würde sich wieder Europa als das am meisten gegliederte Ganze auszeichnen. Die Verbreitung der untern Flötzformationen ist aber mehr beckenartig als im Allgemeinen nachzuweisen, indem das Juragebilde und vorzüglich das Kreidesystem sammt den tertiären Ablagerungen sich weit und breit verfolgen lassen. Die Becken der unteren Flötzgebilde liegen mehr in der nördlichen als in der südlichen Hälfte der beiden temperirten Zonen.

Digitized by Google

7. Die erratischen Blöcke fehlen unter den Tropen und in den wärmeren Theilen der zwei temperirten Zonen der Erde, aber sie erstrecken sich von beiden Polen aus in den Ebenen oder auf den Küsten von den Nordpol-Ländern bis zu 50° nördlicher Breite, in Europa und in Nordamerika bis über 38° derselben, und von den Südpolar-Inseln bis zu 41° 47′ südlicher Breite. Dann findet man sie wieder in den Alpen und Alpenthälern auf beiden Abhängen der Dauphiné und Piemont's bis tief in Bayern (zwischen 48° und 45° nördlicher Breite), so wie auch in der Himalaya-Kette zwischen dem 26° und 32° nördlicher Breite. Ob die Blöcke am Fusse der Pyrenäen, vorzüglich in ihrem Mitteltheile, noch dazu gehören, stelle ich als noch zweifelhaft dahin.

In den hohen Anden des tropischen Amerika's so wie in den Cordilleren Neu-Mexico's sind sie bis jetzt unbekannt geblieben.

8. Was die plutonischen und vorzüglich die vulkanischen Gebilde betrifft, so kann man nicht umhin, zu bemerken, wie vortheilhaft die N.—S. Hebungslinien oder Ketten im Allgemeinen auf den ganzen Erdball und zu allen Zeiten für ihr Erscheinen waren, so wie sie es noch für die jetzige Thätigkeit der Vulkane meistens sind. Gibt es auch äquatorial-plutonische Linien, so sind sie seltener, und vorzüglich kürzer, und schiefe, den Aequator schneidende gibt es am Ende nur solche, die man als untergeordnete annehmen muss. Diese Eigenthümlichkeiten scheinen mir wieder mit dem Erdmagnetismus in Zusammenhang zu stehen, und erklären die Abstufungen der Höhe in den Meridian-, Aequatorial- und gegen den Aequator schief liegenden Ketten; letztere würden meistens die niedrigsten sein.

Da nun die Meridianrichtung die Ketten der neuen Welt vorzüglich charakterisirt, so versteht man die Ursache, warum die Gegenden der alten Welt, wo Aequatorial-Hebungen im Gegentheil häufiger waren, hinter der neuen und der Inselwelt in Hinsicht der thätigen und der ausgebrannten Vulkane, so wie selbst in Hinsicht der plutonischen Gebilde stehen, wie z. B. der Alpenzug u. s. w. Nicht zu übersehen ist aber, dass das jetzige Hauptäquatorial-Gerippe der alten Welt weit von den Oceanen liegt, indem im Gegentheil der Fuss des Meridian-

Digitized by Google

Hauptgerippes der neuen Welt vom stillen Meere noch bespült wird, was man als auf die Erregbarkeit des Vulkanismus von Einfluss annehmen möchte, wenn nicht fast dasselbe Verhältniss im östlichen Neuholland keine Spur davor zeigte.

Neben den Anhäufungen von Trachyten und plutonischen Gesteinen der Meridianketten der neuen Welt im N. W. Amerika, in Oregon, Californien, Mexico, Guatemala, Columbien, Peru, Bolivia und Chili, kommen diejenigen Central-Afrika's, Abyssiniens und Arabiens, dann die ungeheure Central-Trappbedeckung Indiens und die Trachyte des indischen Archipels und endlich die bekannten europäischen plutonischen und vulkanischen Gegenden. Im Gegentheil als sehr wenig oder fast keine jüngeren plutonischen Gebilde besitzende Länder erscheinen: das östliche Amerika, namentlich Brasilien, Guyana, die vereinigten Staaten, so wie auch Scandinavien und das westliche Sibirien, Länder, wo meistentheits gegen den Aequator schief liegende Ketten praedominiren.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen hiesse es jetzt ins Specielle übergehen, für diessmal nur Einiges in dieser Hinsicht über Europa.

In diesem Welttheile muss man erstlich zwei Abtheilungen unterscheiden, nämlich die nördliche und südliche. In der nördlichen findet man sodann acht Provinzen, die sich durch eine eigene Folge, Zusammensetzung und Ausbreitungsart der Formationen, so wie durch gewisse Petrefacten und Hebungen von einander unterscheiden. Im Westen sehen wir in Portugal, in dem nordwestlichen Spanien, in der Bretagne, in Irland und dem ganzen westlichen gebirgigen England die Ueberbleibsel einer einmal bedeutenden, sehr alten Provinz. Das übrige Grossbritanien sammt Belgien und dem südlichen Norwegen bilden eine zweite Gruppe, denen sich südlich drei französische Provinzen anpassen, namentlich eine nördliche, eine centrale und eine südliche. Eine sechste Provinz ist das scandinavische sattelförmige Land sammt seiner jetzt zerstörten westlichen Verlängerung in den Shetlandinseln. Eine siebente Provinz bildet Central-Europa oder Deutschland mit dem böhmischen Kraterlande und dem elliptischen Rheinbecken als Anhängseln. Eine achte wird durch das russische Reich in Europa gebildet.

Digitized by Google

Im südlichen Europa herrscht der sogenannte mittelländische alpinische Typus, der sich wieder in wenigstens sieben Provinzen theilt, namentlich in die Nordalpen sammt ihren Rändern, in die Südalpen, sammt der lombardo-venetianischen Ebene, den Karpathen oder ungarisch-türkischen Ländern, den Apenninen oder Italien sammt Sicilien, in die südlichste Provence, Corsica, Sardinien und das nördliche Algerien, als Stücke einer chemaligen Provinz aus dem südöstlichen Spanien, und aus der südlichen Türkei, sowie Griechenland, welche letztere Provinz sich weit nach Kleinasien erstreckt.

Wenn man die Paläontologie dieser Abtheilungen vergleicht, so bekommt man manchen Fingerzeig über die locale Ausbreitung der Formationen und die Temperatur-Verhältnisse, unter denen sie Statt fanden. So z. B. sind die Belemniten und selbst hie und da die Ammoniten in den mittelländischen alpinischen Provinzen seltener als in dem Nord- und Central-Europa, indem die ungeheuren Anhäufungen von eocenen Nummuliten ihre nördlichste Grenze unter 49½° nördlicher Breite erreichen und von den Rudisten-Bänken der südlichen Kreide fast nur Spuren im nördlichen Europa zu finden sind.

Fast dasselbe könnte man von den Korallen-Bänken des obern Tertiärs sagen. Orthoceratiten und Lituiten, die in der nördlichen Trias fehlen und das Primäre da auszeichnen, kommen ziemlich häufig in der alpinischen Trias und selbst mit Ammoniten und Belemniten im Jurakalke vor. Endlich könnte ich die grössere Analogie und Identität der tertiären Fauna im südlichen Europa mit derjenigen der Tropen-Länder aufführen, indem in nördlichen es weniger der Fall ist.

Aus diesem, so wie aus dem, was ich über die Polar-Länder gesagt habe, geht hervor, dass bedeutende Temperatur-Verschiedenheiten zwischen Nord- und Süd-Europa selbst schon nach der ältern Steinkohlen-Formation vorhanden waren, das heisst, vorzüglich seitdem die Pole in Eis und Schnee gehüllt waren; doch muss der Anfang der freien Verbindung der Meere des Nord-Pols und die Schliessung der Erdzunge von Panama die Isothermen vorzüglich in ihre jetzige Lage gebracht haben. Aus diesen erklären sich dann leicht nicht nur die Verschiedenheit der Trias-Fauna in Nord- und Süd-Europa, sondern auch, warum gewisse Lias-

Digitized by Google

Species scheinbar im Jura-Meere Italiens viel länger als nördlich gelebt haben (Atti della 8 Riun. dei Sc. Ital. Genova 1846, S. 620). Mit dem Anfang der Kreide wenigstens waren aber die Isothermen schon an ihrer jetzigen Stelle (Mittheil. d. Fr. d. Naturwiss. in Wien 1848. B. 4, S. 201.), obgleich wegen der Wärme-Ausstrahlung der Erde ihr Temperatur-Grad etwas höher als jetzt stand, wie es die Faunen, wie z. B. ihre Korallen, beweisen. Auf diese Weise kann man sich einen annähernden Begriff der Temperatur der Erdoberfläche für die Zeitperioden machen, worin Korallen-Bildungen im Jura-Meer von Central-Europa, im Zechstein-Meer Thüringens und in den primären Meeren der Eifel und Scandinaviens vor sich gingen. Alle diese Meere konnten nicht sehr tief sein und ähnelten jenem Hinter-Indiens.

Aus der gründlichern Kenntniss der Aërolithen hat die Geologie zu merkwürdigen Schlüssen kommen können. Als wahrscheinliche Ueberbleibsel von Himmelskörpern scheinen sie durch ihre fast periodische Erscheinung (Capocci. Compt. R. Ac. d. Sc. d. Fr. B. 11, S. 357) und ihre ältere Gleichzeitigkeit mit den periodischen Sternschnuppen, von letztern vielleicht abzustammen. Beispiele von Aërolithen, auf ausgebreitete Land-Strecken gefallen, wie die Sternschnuppen, lieferten uns mehrere Physiker, wie z. B. Herschel in Süd-Afrika (Phil. Mag. 3. S. B. 14, S. 32), Berthou in Brasilien (Compt. R. Ac. de Sc. 1837, B. 5, S. 211) u. s. w. Diese Meteor-Massen müssen dem Geognosten ein Bild des Innern der Erde geben, vorzüglich da sie nach und nach alle Urstoffe dieser letztern den Chemikern offenbaren.

Die meisten jetzigen Physiker möchten Aërolithen von der Zertrümmerung eines Planeten ableiten, aber könnte es auch nicht ein Satellite der Erde gewesen sein? Wenigstens jetzt wären einige es geworden, da H. Petit 1846 behauptete, dass ein gewisser Bolide um die Erde wie ein Satellit sich drehe (Compt. R. Ac. d. Sc. 1846. B. 23, S. 704). Wäre es aber erlaubt, unserer Erde in frühern Zeiten einen zweiten Satelliten zu ertheilen, so hätte der Erd-Magnetismus dadurch modificirt sein müssen, da der Mond allein schon einen gewissen Einfluss in dieser Hinsicht verräth.

Digitized by Google

Dazu kommt noch das jugendliche Herabfallen der Aërolithen, denn durch die geologischen Forschungen wissen wir, dass keine in der Flötz-Zeit auf die Erde gekommen sind, und nur in den ältern und neuen Alluvial-Gebilden wurde bis jetzt nickelhaltiges Eisen gefunden, namentlich in den gold- und platinführenden Sandschichten des Ural, des Altai (Sobolovski, Gornoi J. 1841, Juli), Borneo's (N. Jahrb. f. Min. 1843, B. 4. S. 851), so wie in Preussen (Pogg. Ann. Phys. 1848. B. 73. S. 334), in Ungarn und den Vereinigten Staaten.

Auf eine höchst merkwürdige Weise fällt aber der Anfang dieses meteorischen Phenomens mit der Bildung ungeheurer Ketten und Schuttgebilde zusammen. In keiner andern Zeitperiode scheint die Erdoberfläche in solcher Ausdehnung und in solchem Masstabe mit Alluvium bedeckt worden zu sein, was bestimmt etwas Ausserordentliches anzeigt. Darum haben auch manche protestantische Geistliche oder Gelehrte nicht in Alluvium, sondern darin die Mosaische Fluth gesucht, was doch nicht haltbar ist, da die begrabenen Thierüberreste nicht unserer Schöpfung, sondern einer ganz anderen angehören.

Die Astronomie ist noch nicht so weit vorgerückt, um eine Planeten- oder Himmelskörper-Zertrümmerung naturgemäss erklären zu können, etwas weiter ist sie schon gegangen in der Möglichkeit, dass Kometen sich der Erde bis zu einem Grade nähern könnten, wo sie wenigstens einen Einfluss auf die flüssigen Theile der Erde haben könnten, darum kann der Geognost sich nicht weiter wagen und nur auf die Gleichzeitigkeit der Aërolithen, des ältern Alluviums und des erratischen Phänomens, so wie auf die der Alluvial-Zeit gehörende Hebung der hohen Alpen und Central-Europa's aufmerksam machen.

Das erratische Phänomen scheint mir bis jetzt nicht recht verstanden worden zu sein, weil man es nicht in seiner Allgemeinheit, sondern nur in seinem Particularismus auffasste und zu erklären suchte.

Nach der besonderen Ausbreitung der erratischen Blöcke ist es ganz gewiss eine Erscheinung, die durch Eis bedungen wurde. Nächst den Polen sieht man namentlich diese Massen und ihren Schutt sich von den Polargegenden als Mittelpunct strahl- und kreisförmig ausbreiten, indem gewisse Gebirgsgegenden

Digitized by Google

abgehobelt und ihre Felsen in gewissen Richtungen eingefurcht sind. Auf der andern Seite findet man Gebirge der temperirten Zone, wo Gletscher noch jetzt Thäler füllen, hin- und herrücken und Felsen poliren und einfurchen. Niemand zweifelt an diesen Thatsachen in den hohen Alpen und im Himalaya. Jeder gute Beobachter gibt zu, dass in manchen Thälern dieser Gebirge die Gletscher sich scheinbar zurückgezogen und Moräne mit geritzten Steinen, Blöcke und polirte Felsen zurückgelassen haben, wie z. B. in Chamouny, im Trienterthal, im Aarthal, im Rhonethal u. s. w. Anderswo im Gegentheil sind sie vorgerückt und haben Pässe und Thäler gefüllt. Die Verschiedenheit der Meinung fängt nur an, wenn man zur Erklärung der Ausbreitung des Schuttes und der Blöcke in weit entfernte Gegenden kommt oder von jetzt ziemlich niedrigen Gebirgen spricht.

Nun hat sich aber seit einiger Zeit die andere Thatsache festgesetzt, dass von den Polar-Seen jährlich nicht nur viel Treibeis in die wärmern Theile der Oceane herunterschwimmt, sondern auch, dass sie Schutt und Blöcke mit sich führen.

Dieses schwimmende Eis kommt jetzt noch eben so tief herab als wir die Blöcke finden; so sieht man es im atlantischen Meere bis zwischen 41° und 43° nördlicher Breite, und in dem australischen Meere bis 39° und selbst 33° südlicher Breite. Auf diese Weise hat man sich erklärt, wie Polar-Blöcke aus den australischen Gegenden nicht nur auf den Küsten des südlichen Shetland, sondern auf denen von Süd-Amerika sich haben ablagern können. Eine Gletscher-Brücke für sie dazu bauen, wird Niemanden einfallen. Man möchte selbst glauben, dass scandinavische Trümmer auf dieselbe Weise nach Schottland herüber gekommen sein mögen, und dass ihr Ursprung nicht immer in jenem Lande zu suchen wäre.

Durch diese unwiderlegbaren Thatsachen aber scheint mir die Schwierigkeit der nördlichen Blöcke gelöst, wenn man nur dieselbe Erklärung für ihre Ausbreitung in weiten Ebenen oder über Seen zugibt. Nicht Gletscher allein sind die Ursache des erratischen Phänomens, sondern Gletscher und schwimmendes Eis, und dieses scheint mir selbst durch die verschiedene Vertheilung der Blöcke auf beiden Abhängen der Schweizer Alpen

Digitized by Google

bestätigt. Nördlich war vor ihnen der breite Seegrund der niedrigen Schweiz, darum haben da Eisflösse eben sowohl als Gletscher die Blöcke weit und breit herumgetragen, indem südlich ein niedrigeres Meer und wärmere Temperatur war, so dass dieses Treibeis da viel weniger Statt gefunden hat, und die Ausbreitung der Blöcke nicht so ausgedehnt geworden ist.

Auf der andern Seite scheint dieses Herunterkommen der Polar-Eisfelder mit bedeutenden Veränderungen in den Nord-Festländern zusammengefallen zu sein, denn wahrscheinlich öffnete sich die Behrings-Strasse nur dann und Scandinavien trennte sich gänzlich von Grönland. Führte jetzt das schwimmende Eis Schutt und Blöcke, wie viel mehr musste das der Fall sein, als die nördlichen Gebirge solche Erschütterung litten oder gelitten hatten; eine Zeiteigenheit, die auch auf das erratische Phänomen von Einfluss sein konnte, und die Verschiedenheit in der damaligen und jetzigen Menge des Fortgeführten erklären würde. Wenn man dazu eine ausserordentliche Bewegung der Gewässer gegen den Aequator annehmen könnte, so hätte man mehr als hinlängliche Kräfte, um das ganze erratische Phänomen sowohl in dem dadurch überschwemmten niedrigen Nord-Amerika, als im Central-Europa und Russland zu erklären. Dieses würde auch den Schlüssel zu der Anomalie geben, dass gewisse ältere Alluvial-Schichten Nord-Amerika's an den Küsten Ueberreste der Meeresbewohner zeigen, die man anderswo darin bis jetzt umsonst sucht. In Europa wären diese Seethierknochen oder Gehäuse zertrümmert worden. Doch muss man auch nicht übersehen, dass die Fauna des Eismeeres ziemlich beschränkt ist, und dass in Nord-Amerika, wo Fossil-Muscheln im Erratischen sind, dieses Phänomen gerade viel weiter südlich als in Europa reicht.

Wie muss man sich aber den Stand der Polar-Wässer während des erratischen Phänomens vorstellen? War es nur eine vorübergehende Ueberfluthung von dem Polarmeere von N.W. aus über das niedrige Nordamerika und von dem Eismeere von N. O. über Russland und Central-Europa? Oder waren diese Gegenden noch unter demselben Meere, unter dem die letzten tertiären Ablagerungen Statt fanden? Wenn das Letztere der Fall gewesen wäre, so könnte man erstaunen, keine erra-

Digitized by Google

tischen Blöcke im europäischen Tertiär zu finden, indem man in Nordamerika vielleicht Tertiärgebilde erwarten sollte, wo doch nur älteres Alluvium zu finden ist; ausserdem erstreckt sich das tertiäre Europa nicht bis zum Eismeer. Aber sehr wahrscheinlich scheint, dass nur ein schmales Land zwischen dem damaligen Eismeere und den ungeheuren Salz- und Süsswasserseen Russland's und Central-Europas vorhanden war, indem in Nordamerika auch keine bedeutendere Höhe die Polarüberfluthung verhindern konnte.

Diese letztere muss aber doch eine geraume Zeit gedauert haben, um solche Spuren hinterlassen zu können. Dass sie sehr hoch stieg, möchte ich bezweifeln, indem es mir naturgemässer erscheinen möchte, dass die höchsten Spuren im nordamerikanischen Gebirge keineswegs von dem Treibeis herstammen, sondern dass dieses Phänomen auf die Temperatur so weit Einfluss hatte, dass sowohl in Amerika als in Scandinavien Gletscher sich bilden konnten, wo früher keine waren, oder sich wenigstens weiter in den Thälern ausdehnten und ihre Spuren lassen konnten.

Merkwürdigerweise bezeichnen Buchten, grosse Seen und das Baltische Meer noch jetzt den Platz dieser Fluthen, so dass man berechtigt ist, da Senkungen der Erdoberfläche anzunehmen, die in Verbindung mit Zertrümmerungen, Spaltungen und Hebungen in den Polar- und andern Gegenden der Erde die Ursache der Ueberfluthung geben würden. Da in langen Zeiträumen fortgesetzte Oscillationen der Festländer in den Nordgegenden beider Hemisphären jetzt noch Statt finden, so braucht man nichts weiteres, um Alles naturgemäss zu erklären, und allen gegen Astronomie und Physik verstossenden Träumereien ein Ende zu machen.

Die Senkung eines Erdtheiles bedingt aber die Hebung eines andern, und nach den physikalischen Gesetzen muss die Senkung neben der Hebung Statt finden; darum bemerken wir auch immer bei den höchsten Gebirgen und Bergspitzen die tiefsten und grössten Niederungen. Als die grossen Aequatorial-Hebungen den Hauptzug der Alpen und einiger anderen Gebirge Europa's paroxymweise erhöhten, bildeten sich neben ihnen jene tiefen bekannten Becken. Doch zu gleicher Zeit wurde ein bedeutender Theil des centralen Europa's in Masse erhöht, so dass Europa

Digitized by Google

wirklich buckelig wurde; aber auch darum entstanden grosse Senkungen nördlich gegen das deutsche Meer, Scandinavien und im nördlichen Russland, wie wir noch jetzt sehen, dass der nördliche Theil Scandinaviens sich hebt, indem der südliche sich senkt. Ob damals das scandinavische Gebirge etwas gehoben wurde, können wir nicht wissen und scheint uns für unsere Erklärung von keinem Belang.

Die Resultate dieser doppelten Bewegungen waren zweifach. Die Polar-Meere, die seit langer Zeit nicht mehr nach Central-Europa kommen konnten, überflutheten allmälig das Land, und es bildeten sich vorzüglich Untiefen und Zertrümmerungen auf und neben den Spalten, die die einsinkenden Länder von dem scandinavischen Gebirge trennten.

So wird die Ursache der Entstehung der russischen See, des finnischen Meerbusens, des baltischen Meeres, des Cattegats und der baltischen Inseln Jedem klar. Diese Verwandlung des Bodens konnte nirgends anders Statt finden. Die verschiedenen Flötzformationen, die sich wie gewöhnlich gegen das ältere Gebirge angelehnt hatten, wurden durch diese Hebung und diese Fluthen zerstört, wie es uns deutlich die kleinen Ueberbleibsel des Lias, des grünen Sandes, der Kreide und des Tertiären auf Bornholm, Rügen, Moen und Zeland zeigen, indem wir dadurch auch lernen, dass die Bildung des bothnischen Meerbusens nur aus jener Zeit herstammt, denn so weit erstrecken sich keine Flötztrümmer. Auf der andern Seite sieht man ein, dass die tertiären Gebilde Central-Nord-Europas in Kreidebecken oder wenigstens in Meeren abgesetzt wurden, die mit Kreidefelsen umgeben waren, wie in England und Frankreich, deren Zusammenhang aber zwischen Rügen und Polen durch die Polar-Fluthen gänzlich zerstört wurde.

Wie sich das Nordland mit Polar-Wasser umgab, so musste es kälter werden, mehr Gletscher mussten da entstehen, und die Nachbarschaft des Eismeeres musste auch dazu beitragen, die Temperatur Central-Europas selbst zu vermindern. So bekäme man zu gleicher Zeit einen Wink über die hinterlassenen Spuren von ehemaligen Gletschern in Scandinavien, indem das Treibeis der Meere die Blöcke weit und breit zerstreute, und selbst manche Furchen in niedrigen Gegenden hinterlassen konnte,

Digitized by Google

Gemischte Alluvial-Gebilde durch Eis- und Flusswasser müssen da eben sowohl entstanden sein, als die spätere Verwandlung durch die Kraft der fliessenden Wasser; diese verschiedenen Stadien der Bildungen zu unterscheiden, wird immer schwer bleiben.

Wenn aber die Temperatur des nördlichen Europa niedriger als die jetzige wurde, das Eismeer so tief herunter kam und selbst das deutsche Meer dazu gehörte, weil die Meerenge von Calais noch nicht vorhanden war und der grosse atlantische Strom selbst seine Wärme wegen der Dämme nördlich von Schottland nicht bis dahin bringen konnte, so muss man doch zugeben, dass selbst die Temperatur der Alpen niedriger als jetzt gewesen sein muss, und auch, dass es da mehr Regen im Sommer und Schnee im Winter gegeben haben mag. Nun sind aber dieses alle die nothwendigen Natur-Ereignisse, die Männer, wie Charpentier, für die grosse Vergletscherung der Alpen sich bedungen haben.

Zwischen meiner Hypothese und der von Charpentier ist aber der bedeutende Unterschied, dass er die Veränderung des Klima's der Alpen aus der, durch die Hebung der Alpen hervorgerufenen, besonderen Meteorologie erklärt, und aus dieser Temperatur-Verminderung diejenige Scandinaviens herleitet. Dass diese hohen Ketten nicht ohne Spalten-Bildung gehoben wurden, dass die sich darin ergiessenden Wasser durch innere Hitze der Erde lange Zeit verdünsten und zu einer kälteren Witterung mit viel Regen und Schnee Anlass geben konnten, Alles dieses lasse ich auch gern gelten, und hat zu der Vergletscherung der Alpen beitragen können; aber die eigentliche Quelle der Kälte kam wie gewöhnlich von Norden, und wurde nur durch die von Charpentier erwähnten Umstände gesteigert. Wie noch jetzt, konnte die Temperatur der Schweiz, von Bayern u. s. w. eine niedrigere als heute sein, ohne dass darum das gegen Norden geschützte und gegen Süden offene nördliche Italien eine gleiche gehabt hätte, was die verschiedene Ausdehnung der Gletscher auf beiden Abhängen, so wie die verschiedenartige Vertheilung der Blöcke da erklären würde. Im Gegentheil nördlich von den Alpen konnte in einigen den nördlichen Einflüssen ausgesetzten kleinen Gebirgen die Temperatur wohl so tief sinken, dass einige Gletscher im kleinen Masstabe sich da bildeten, wo

Digitized by Google

sie jetzt ganz verschwunden und nur ihre Moränen und Blöcke zu sehen sind.

Uebersetzen wir nach Amerika, so sehen wir auch da eine Reihe von ungeheuren Seen durch Senkungen entstehen, weil damals jene niedrigen Gegenden dieses Loos traf, wie es jetzt noch die westliche Küste Grönlands trifft, oder wie es noch in den Jahren 1811 und 1812 in Missouri und Arkansas geschehen ist (Pogg. Ann. d. Phys. 1848. Ergänzb. 2, S. 628). Andere Theile Nord-Amerika's, wie Neu-Foundland, gewisse Küsten-Theile u. s. w. scheinen im Gegentheil eher im Steigen begriffen. Die Polar-Meere ergossen sich über die Niederungen, ihr Treibeis durchfurchte ihre Oberfläche und bedeckte sie mit Trümmern. Dann, wie in Europa, nach einem bedeutenden Zeitraume stieg das Land wieder empor oder sank das Meer, oder besser gesagt, beide Bewegungen fanden zu gleicher Zeit Statt, und das zu lösende Räthsel lag auf dem trocknen Boden. Dass dieses aber in der Wirklichkeit geschehen ist, dafür bürgen uns in beiden Welttheilen die Ueberbleibsel nicht nur vielfach verlassener Meeres-Ufer, sondern auch zahlreiche Muschelbänke, deren Gattungen meistens noch an Ort und Stelle leben.

Auf diese Weise wird man gewahr, dass die Hypothese einer Eiszeit und das hierdurch verursachte Verschwinden vieler Thiere in gewissen Gegenden der Erde in der Zwischenzeit eines warmen und eines temperirten Zeitraumes ganz und gar nicht ein Traum ist, sondern im Gegentheil eine sehr mögliche physikalische Veränderung, die gewisse Theile der Erde traf. Auf dieses Maximum muss man aber die Göthe-Agassizsche Theorie reduciren.

Das Einzige, was man noch für das mögliche Eintreten einer Ultra-Eiszeit vorbringen könnte, wäre höchstens, dass unsere Astronomie noch zu neu ist, um behaupten zu können, dass die Erde immer und ewig dieselbe Menge und Intensität des Lichtes und der Wärme von der Sonne zu erwarten hat. Dann sind die Sonnenflecken und ihr Einfluss auf die Temperatur der Erdoberfläche noch nicht hinlänglich bestimmt worden. Der Gang unseres Sonnensystems wie aller Fixsterne im Welt-Raume, so wie die möglichen Temperaturwechsel der verschiedenen Theile dieses letztern sind noch in Dunkel gehüllt. Die Astro-

Digitized by Google

nomie kann uns einmal neue Factoren der Geologie entdecken, und der Möglichkeit solcher kosmischen Einflüsse sollten wir nicht zu schnell widersprechen, da wir durch den langen Zweifel an der Wärme des Mond-Lichtes oder seiner Phosphorescenz, so wie an seinen Einfluss auf Meteorologie und Magnetismus schon genug gewitzigt wurden.

Durch diesen langsamen und langwierigen Prozess des erstlich Kälter- und dann Wärmerwerdens gewisser Theile der Erde mag das Leben mancher Säugethiere, Mullusken u. s. w. wohl abgekürzt worden sein. Vorzüglich die Einhüllung ihrer Gerippe, und selbst ihrer noch fleischigen Körper im Polor-Eis wurde dadurch bewerkstelligt, wenn diese zufällig durch Flüsse dahin gebracht wurden. Aber wegen dieser sibirischen Curiositäten muss man sich nicht beirren lassen, und zu keiner unvernünftigen kurzen Fluth seine Zuflucht nehmen; denn das Verschwinden der tertiären und älteren Alluvial-Fauna und Flora wird auf dem ganzen Erdballe durch keine andere Ursache hervorgebracht, als diejenigen meteorologischen und geologischen, die die vorhergehenden Faunen und die verschiedenen geologischen Perioden nach und nach durch andere ersetzten. Dass das Eis oder eine plötzliche Kälte diese Hauptursache nicht war, dafür bürgen uns ausser allen Thatsachen noch das locale Auftreten des erratischen Phänomens.

Möchte man in den Blöcken und Schutte der pyrenäischen Thäler auch Gletscherarbeit sehen, so würde ich auch hier dieselbe Bemerkung, als für die lombardischen Alpen machen, da nur Grus ziemlich weit vom Gebirge getragen wurde, und die Blöcke nur innerhalb der Thäler, und am Fusse des Gebirges, am Ausgang gewisser Furchen, wie bei Lanemessan, liegen. In der grossen südwestlichen Ebene Frankreichs sind keine grossen erratischen Blöcke, wie in der niedrigen Schweiz.

Ehemals hat man die Bildung des Schuttes meistens durch die Hypothese von älteren Seen und ihre Dammdurchbrüche erklären wollen, heute fällt man in das entgegengesetzte Extrem, und möchte diese Alluvial-Ursache ganz beseitigen, weil man oft die Ueberbleibsel der Dämme nicht mehr findet. Es gibt aber in der Natur drei sehr verschiedene See-Dämme; einige wurden durch kreutzende Hebungen oder durch besondere härtere Stein

schichten hervorgebracht. Diese bilden sowohl die Schluchten, Eng-Pässe, als manche Wasser-Scheidungen. Aber andere sind nur durch den Schutt und die Felsenstücke gebildet worden, die hier und da die Spalten gefüllt haben, als die Thäler durch Naturkräfte mit Gewalt geöffnet wurden. Die Wässer, die sich dahinter sammelten, können sehr wohl diese Dämme oft später durchbrechen und ihre Trümmer sehr weit zerstreuen, ohne dass man jetzt mehr gewahr wird, wo diese Dämme standen. Nun solcher Naturereignisse scheinen mir in den transversalen Spalten-Thälern der Pyrenäen viele vorgefallen zu sein, wie auch ältere Geognosten es immer geglaubt haben. Dass sich Aehnliches in manchen Gebirgen auch hat ereignen müssen, wie z. B. in Scandinavien, Schottland, im Schwarzwalde, in den Vogesen, in Bosnien u. s. w., so sollte man in jenen Gegenden nur von erratischen Blöcken, Gletschern, Moränen sprechen, wenn alle wesentlichen Charactere dieser letzteren da vorhanden sind, namentlich die eigene Politur und Ritzen in Felsen, die ganz eigenthümlich geritzten Gletscher-Geschiebe, die Lage und Zusammensetzung der Moränen u. s. w. Die Ufer der fliessenden Wässer und vorzüglich der Strandmeere zeigen auffallende Felsen-Polituren und Aushöhlungen, die nur mit einigen Gletscher-Erscheinungen manchmal verwechselt werden können, namentlich mit solchen, die auch meistens nur von Gletscher-Wasser herrühren, wie z. B in dem Falle der Riesentöpfe, der cylinderischen Röhren u. s. w. Die Gletscher-Ritzen bilden da das Kriterion. Wenn man aber Gletscher-Spuren am Meeres-Strande aufzufinden meint, so muss nicht vergessen werden, dass viel Aehnliches durch Meertreibeis gebildet werden konnte, und selbst in diesem Puncte hat man noch nicht genug die Wirkungen selbst des einfachen Flusstreibeises studirt, vorzüglich desjenigen in sehr kalten Gegenden.

Seitdem die Stellungen der nicht wagerechten Schichten und die Gebirge, nach den wahren Grundsätzen der Physik betrachtet, beschrieben und selbst mathematisch studirt wurden, hat die Geschichte der Erdumwälzung eine bedeutend festere Begründung bekommen. Doch sind wir nur wieder zu der vor 200 Jahren herrschenden Theorie zurückgekehrt, die in einem Augenblick in solche Vergessenheit gefallen war, dass ein Physiker,

wie D'Aubuisson im Jahre 1820 es leichter fand, Meermuscheln auf den Gebirgen durch Hebung der Oceane, als durch Bewegung der starren Erdrinde erklären zu können, was doch einen gänzlichen Mangel an paläontologischer und zoologischer Kenntnisse beurkundet.

Aber überall nur von Hebungen sprechen, heisst nur eine Seite der Natur in das Auge fassen. Die Senkungen sowohl des Starren als des Flüssigen zu bestimmen, muss man sich bemühen. Ohne Senkungen bleiben manche jetzige Theile der Erde ein Räthsel, wie z. B. das Zerstückelte des westlichen und nordwestlichen Europa, und vorzüglich die weitläufigen australischen Oceane, wo wahrscheinlich einmal doch mehr Inseln waren.

Was die Meere anbetrifft, muss man Spuren der ehemaligen Meer-Ufer sorgfältig studiren, über welche wir bis jetzt schon über 100 Abhandlungen und ein eigenes Werk für Grossbritannien von Herrn Chambers (Ancient Sea Margins, 1848) besitzen. Unter diesen Merkmalen vergangener Zeiten muss man unterscheiden zwischen den eigentlichen Ablagerungen von noch jetzt lebenden Meermuscheln, den von Lithodonten durchbohrten Felsen, den Terrassen ohne Meerthier-Ueberreste und den ausgehöhlten Felsen. Was die Meerthiere anbetrifft, so muss man bemerken, dass ihr Leben schon eine gewisse Tiefe des Wassers erfordern musste, eine Tiefe, die man mit der Höhe der Muschelbank vereinigen muss, um die Höhe des ehemaligen Meeres zu bekommen.

Die Schätzung der wahren ehemaligen Höhen aller dieser Ufer-Merkmale ist aber höchst erschwert durch den Umstand, dass die Grösse der Hebungen und Senkungen des Landes und des Meeres so ungleich, selbst in einer und derselben Periode sein konnte und scheinbar auch war. Dann mangelt diesen Schätzungen meistens die mathematisch-hypsometrische Basis. Ich habe mir doch die Mühe gegeben, alle ähnliche auf dem Erdballe gesammelten Thatsachen in eine Tabelle zusammenzustellen. Das erste Resultat ist, dass Hr. Cordier irrt, wenn er die Höhe der alten Meeresufer der Alluvialzeit in Europa auf 320 Fuss beschränkt, denn es sind in England z. B. Höhen von 1700 Fuss bekannt, doch viele der bekanntesten sind unter 350 Fuss. Wenn diese wenigen Thatsachen uns nur einen

Digitized by Google

sehr unvollkommenen Begriff von den Hervorragungen der Gebirge aus dem Meere zu verschiedenen Zeiten geben kann, so ist diese Zahl von 1700 Fuss doch bemerkenswerth, weil sie ungefähr mit der Höhe der höchsten tertiären Becken Europa's übereinstimmt. Diese Thatsache möchte beweisen, dass die grösste Hauptwölbung Europa's nur in der alten Alluvialzeit vollständig wurde, denn sonst müsste man den jetzt hoch über dem Meer gelegenen tertiären Becken in jener Zeit ein zu hohes Niveau einräumen. Ueber das Meer können sie als inländische Seen ungefähr wie die jetzigen erhoben gewesen sein.

Ein zweiter Schluss besteht darin, dass wir noch keine Grenze der Höhe jener Alluvial-Ufer besitzen. Dann, dass man wohl eine gewisse Aehnlichkeit in den Höhen verschiedener alten Ufer auf beiden Seiten gewisser Meere bemerkt, wie z. B. an deutschen Meeren, in Grossbrittanien und Norwegen, am atlantischen Meere, in Irland und Canada u. s. w. Aber gänzlich correspondirende Ufer fehlen überall, wenigstens nach den jetzigen beschränkten Beobachtungen; denn in keinem Lande hat man bis jetzt alle ältere Ufer festgesetzt, weil man meistens nur das Littoral der Festländer und Inseln auf diese Weise studirt hat. Wenn man von jedem Lande ganze Karten nach den verschiedenen Höhen verfertigt haben wird, möchte sich vielleicht manches Unverhoffte herausstellen. Die Zahl der verlassenen Meeresufer mochte selbst in der Alluvialzeit noch viel bedeutender gewesen sein, als man sie jetzt schon kennt, denn nach dem was noch jetzt so langsam in Scandinavien vorgeht, waren es die Folgen einer Menge kleiner Bewegungen, und nicht vieler grossen. Wenn wir solche Bewegungen bis in die primäre Zeit, wenn es möglich ist, verfolgen und studiren, so kommen wir zu einer Unzahl von Ufern.

Ein Hauptmoment in dieser Untersuchung ist die Thatsache, dass die Hebungen und Senkungen meistens grosse Länder oder Küstenstriche umfasst haben, und dass sie nicht ganz locale Bewegungen waren. Wenn dieser letztere Fall eingetreten wäre, so müssten die Küsten eine Menge Verschiebungen erlitten haben, denen ungefähr ähnlich, wie gewisse Thüringer Zechsteine und bunte Sandsteine zeigen; dieses Verhältniss ist jedoch nirgends sichtbar. Bei der Bewegung grosser Strecken Landes aber, er-

Digitized by Google

litten sie nur eine Art Biegung, indem sich hie und da wohl Spalten, Thäler, Felder krümmten und die Enden des Bogens sich senkten, wie wir es noch in Scandinavien und Grönland sehen. Das erste Phänomen ist ein Resultat plutonischer Eruptionen, das letztere wahrscheinlich der Abkühlungsprocess der Erde. Doch diese Ufermerkmale können wohl hie und da nicht durchgehends horizontal sein und nur beinahe dieselbe Höhe haben, wie es Herr Bravais in Norwegen gefunden hat. Diese Verschiedenheit kann sowohl von der verschiedenen Höhe und Kraft der Fluth in verschiedenen Buchten, als von den eigenthümlichen Schichten des bespülten Landes oder selbst von ganz localen Hebungen und Senkungen herrühren.

Wenn ich das Phänomen recht erfasse, so bleibt noch die Hoffnung, dass man den Parallelismus des verlassenen Ufers auf den Seiten fast jeden Meeres herstellen kann, denn wenn selbst ein Ufer andern Hebungen und Senkungen, als diejenige, die sie gemeinschaftlich getroffen haben, unterworfen gewesen, so könnte man doch seinen Zweck erreichen, wenn man an beiden Seiten des Meeres oder des Oceans nur einen Theil der Terrassen-Reihe oder Muschelbänke wiederfände, was natürlicher Weise durch die correspondirende oder nur relative absolute Höhe der Terrassen, durch die Höhe ihrer Zwischenräume, durch die Breite der Stufen, durch die Art ihres Alluviums, der Seethier-Ueberreste u. s. w. auszumitteln wäre.

Wäre auch nur der Fall eingetreten, dass ein Land eine Senkung oder eine Erhöhung erlitten hätte, dem das andere Uferland des Meeres nicht unterworfen wurde, so mochte der dadurch verursachte Unterschied in der Zahl der Terrassen doch nicht verhindern, dass man die Gleichzeitigkeit der andern correspondirenden verkennen konnte. Ist im Gegentheil dieses Verhältniss einmal festgesetzt, so wird man auch oft entdecken können, welches Land noch eine besondere Hebung oder Senkung erlitten hat. Je weiter wir in der geologischen Zeit zurückgehen, um so zahlreicher müssen sich solche besondere Fälle zeigen, so dass viele ehemalige Ufer nun schon sehr weit im Innern der Festländer bestimmt wurden, oder noch zu bestimmen sind, indem viele unter denjenigen von ihnen, die wirklich einmal gleichzeitig auf derselben Höhe waren, jetzt

Digitized by Google

bedeutend verschiedene Horizonte durch Hebungen angenommen haben. Endlich kommt man auf diese Weise zu den sehr charakterischen concaven Einschnitten der meisten Gebirgsabhänge und bis an die Gipfel der Berge, und findet selbst da noch einige Fingerzeige über die Art und Weise, wie unter diesen viele einmal kaum aus den Wässern hervorragten, und warum sie ihre jetzigen, für jede Kette sehr hezeichnenden Formen durch Wasserfluthen, Senkungen oder Hebungen bekommen haben. Was die erwähnten Einschnitte anbetrifft, bezeichnet ihre Höhe die des ehemaligen Meerufers, und an ihrer unteren Grenze liegen oft die Meeresanschwemmungen; aber man hüthe sich, ältere Alluvial-Tertiäre oder selbst Flötzufermerkmale mit den jüngsten Alluvial-Terrassen zu verwechseln. Der obere Rand dieser Einschnitte ist oft durch Felsenpartien bezeichnet, weil er die Stelle der Hauptanprallung der Fluthen war.

Man muss vom Kleinen zum Grossen gehen; so finden wir in gewissen Becken wo noch Seen liegen, keine Schwierigkeit mehrere Ufer-Terassen in gleicher Höhe rund herum zu verfolgen, so z. B am Hallstädter See, am Genfer See, in mehreren Thälern Nord-Schottlands, in Thessalien, im Becken von Adrianopel, von Wien u. s. w. In Thessalien sind vorzüglich drei Stufen der Wässer, und in demjenigen von Adrianopel vier Terrassen sehr deutlich.

In dem schwarzen, caspischen und aralischen Becken sind ähnliche Abstufungen bekannt. Am schwarzen Meere findet man sie auf Höhen von 5 bis 10 Fuss, von 90, 120 und 200 Fuss. Wenn man von dem Plateau von Schumla nach Varna hinsieht, bemerkt man wenigstens drei Stufen in diesem Theile von Bulgarien, und die Kreide-Plateaux dieses Landes sind auch ihrerseits Wasser-Auswaschungs-Flächen oder sehr wenig geneigte Uferflächen, über denen sich noch bis zum Balkan wenigstens drei ältere Kreide- oder tertiäre Ufer erheben.

Am Marmara-See beobachtete ich auch wenigstens drei Terrassen. Am mittelländischen Meere scheint mir nach dem, was ich selbst gesehen und darüber gelesen habe, dass es eine gewisse Anzahl von verlassenen Ufern gibt, die noch überall fast dieselbe Höhe haben. So z. B. sieht man überall um dieses und das adriatische Meer, in dem felsigen Ufer eine

Digitized by Google

sehr niedrige Corniche von einigen Fuss, selbst manchmal nur 2 Fuss Höhe. Dann kommt oft in einiger Entfernung eine Felsmauer von 20 bis 50 Fuss Höhe, worin manchmal Bohrmuscheln ihre Löcher gelassen haben, oder wo die Spalten mit Knochen-Breccien ausgefüllt sind, worin die Gehäuse der Meer- und Süsswasser-Mollusken der jetzigen Zeit sich befinden, wie bei Nizza, im Roussillon u. s. w. Man bemerkt auch manchmal Terrassen von einer Höhe von 64, 200 bis 300 und 1017 Fuss Höhe.

Bedeutende Einsenkungen der Inseln und Festländer scheinen das Niveau der Wässer dieses Meeres erniedrigt, und sie von dem atlantischen und rothen Meere getrennt zu haben; später durch die Spalte von Gibraltar hatte das Wasser noch eine weitere Senkung erlitten, und nur hie und da wäre das Land erhoben worden.

Mir scheint wenigstens diese Erklärung stichhältiger, als der Gedanke an die Möglichkeit einer gleichförmigen Hebung aller Länder dieses Meeres. Die ehemalige Höhe ihres Wassers hätte es durch den Zufluss der Flüsse bekommen können. Aber auf die Oceane kann man diese Theorie nicht anwenden, ohne auch Hebungen auf grosse Strecken anzunehmen; darum finden wir auch grössere Unterschiede in der Höhe der alten Ufer in geschlossenen Meeren, was in den Oceanen nicht der Fall ist.

Die Ufer der Oceane zeigen überall ehemals von Wasser bespülte Felsen mit oder ohne Corniche oder untere Terrasse, oder weit ausgedehnte verlassene Ufer-Flächen, indem weiter im Lande höhere Terrassen oder flache ausgebreitete Hügelreihen sich über einander erheben. Je weiter aber die alten Meerwasser-Horizonte vom Ufer entfernt sind, um so schwieriger wird ihre Auffassung, so lange wir keine nach den Höhenunterschieden colorirten oder straffirten Detail-Karten besitzen.

In den Inseln aber sind die Terassen und Absätze leicht zu sehen, wie z. B. in der Insel Arran in Schottland, wo wenigstens vier zu sehen sind.

Doch muss man nie eine einzige Ufer-Terrasse nur mit einer andern vergleichen, sondern immer alle Terrassen an beiden Meeresufern zugleich. So z. B. findet man am Meeresstrande von Nordamerika und Nordeuropa das Merkmal eines

Digitized by Google

alten Ufers, das nur 10 bis 11 Fuss das jetzige Meer überragt, aber in der Chilenischen Insel Santa Maria fand i. J. 1835 eine ähnliche Hebung statt, so dass man sieht, zu welchen falschen Schlüssen man gerathen kann, wenn man nur einzelne Fälle berücksichtigt, und vorzüglich, wenn man Meeresufer verschiedener Meeresbecken vergleicht. In diesem letztern Falle wird die Vergleichung noch viel schwieriger als in einem und demselben Becken.

Auf diese Weise können wir schon jetzt wenigstens die Höhe von sieben und zwanzig ehemaligen Meeresufern im atlantischen Meere oder der alten und neuen Welt bestimmen. Das niedrigste Ufer scheint 5 bis 6 Fuss über das Meer zu reichen, obgleich schon im Baltischen Meere noch niedrigere von 2 Fuss vorhanden sind; 2) kommt eines von 10—12 Fuss Höhe, 3) ein seltenes von 15 F., 4) ein ziemlich häufiges von 20 oder 25—30 oder 33, 5) ein selteneres von 40—50, 6) eines von 60, 7) eines von 70, 8) eines von 100—126, 9) eines von 140—147, 10) eines von 186—192, 11) eines von 238—247, 12) ein seltenes von ungefähr 300, 13) eines von 342—347, 14) eines von 392—394 oder selbst 400, 15) eines von 442—443, 16) eines von 513—515, 17) eines von 540—545, 18) eines von 576, 19) eines von 595—599, 20) eines von 640, 21) eines von 654—659, 22) eines von 685—687, 23) eines von 709—715, 24) ein seltenes von 852, 25) eines von 914, 26) eines von 996—1000, 27) eines von 1692—1700 Fuss.

Diese Reihenfolge von Meeresufern, deren Höhe an beiden Seiten des atlantischen Meeres gleich ist, beweist hinlänglich die Allgemeinheit der Ursachen ihres Entstehens und schliesst locale Hebungen aus.

Ueber den stillen Ocean wissen wir noch wenig Bestimmtes, obgleich wir schon Andeutungen für Ufer-Terassen von einigen Fuss, von 15—20 Fuss, von 50—60, von 100, und auch von 200 Fuss kennen.

Wenn wir das relative Niveau der jetzigen Oceane zu den Festländern während verschiedener Zeiten der Alluvial-Periode auf diese Weise bald genau bestimmt haben werden, können wir auch hoffen, manche Höhe des ehemaligen Meeres in ältern Zeiten kennen zu lernen. Denn obgleich He-

Digitized by Google

bungen diese Entzifferung erschweren, so bleibt sie wenigstens leicht, wo der Boden des Meeres so wie seine Ufer noch jetzt vorhanden sind und sie keinen Bewegungen oder nur einer gemeinschaftlichen unterworfen worden sind, wie es vorzüglich mit einigen tertiären Becken der Tiefländer der Fall war.

Der einfachste Fall ist der, wo ein kleiner tertiärer See sich ausgeleert hat, wie z. B. bei Steinheim, bei Heidenheim, in der jurassischen Alp Würtembergs. Es war da ein See, dessen Wasser wahrscheinlich durch einen sehr reichen Sauerling geliefert wurde. Diese Quelle floss aus der Mitte des Beckens und bildete da einen reichen kalkig-mergelichen Absatz mit vielen Petrefacten. Es gibt da nur über dem Boden des Thales ein Wasserufer, weil das Wasser durch eine Spalte plötzlich abfloss oder die Quelle versiegte.

Nehmen wir die Ränder anderer tertiärer Becken, wie z. B. derjenigen, die einmal am nördlichen oder südlichen Fusse der Alpen oder in Böhmen u. s. w. waren, so finden wir wohl dieselben Merkmale der Wasserabspülung und ihrer Geschöpfe, wie am jetzigen Meeresufer, namentlich Reihen von Terrassen, Höhlen, Löcher, Röhren oder wenigstens concave Felsenauswaschungen, Alluvium- und Muschelablagerungen, so wie Lithodonten-Felsdurchbohrungen. Doch das Niveau dieser Becken ist sehr verschieden, und dasjenige z. B. nördlich der Alpen, senkt sich immer mehr, je weiter man von Westen nach Osten geht, und dieses nicht nur in ihren verschiedenen übereinander gelegenen Becken, sondern auch in einem und demselben.

In solchen Verhältnissen finden sich diese alten Fluthspuren des Wiener Beckens namentlich die Bohrmuschellöcher zu Enzersfeld, Bruck, Haimburg und Theben gegen die des Banates beim Felsendurchbruch von Moldova.

Da man ungefähr weiss wie tief diese Mollusken leben, so kann man durch die gelassenen Löcher eben so wohl als durch die Muschelbänke die Höhe des ehemaligen Wassers bestimmen. Nur ähnliche Bohrmuschel-Merkmale lassen sich bis in die Ufer der Meere verfolgen, unter denen die Juragebilde abgesetzt wurden. (Bull. Soc. géol. Fr. B. 2. S. 370 u. B. 9. S. 158.) An den Rändern der Kreidemeere sind sie schon häufiger, wie

Digitized by Google

z. B. im Jura (Compt. R. 1842. B. 14. S. 515), am primären Kalke Belgiens (Bull. u. s. w. B. 2. S. 370). Aber vorzüglich haben alle grossen tertiären Meere solche Felsenlöcher zurückgelassen, wie im Pariser und südwestlichen Becken Frankreichs, im Sächsischen (N. Jahrb. f. Min. 1848. S. 43), im Bayerischen (bei Seldenau, Bull. u. s. w. B. 1. S. 145), im Preussischen bei Osterweddingen (Germar, Zeitschr. f. Min. 1826. S. 275), im Italienischen u. s. w. Dieses interessante und noch brache Feld der geologischen Untersuchungen liefert wieder den Beweis der nothwendigen Verbindung hypsometrischer Beobachtungen mit den geognostischen.

Obgleich die Zahl der erwähnten Thatsachen noch sehr klein ist, so scheinen mir doch daraus höchst interessante Schlüsse zu fliessen.

Für den einfachen Fall von eingeschlossenen Meeren kann und muss man die verlassenen Uferbildungen, das Senken oder selbst den Ablauf ihrer Wässer durch zufällige Ausleerungen erklären. Erdbeben, Einsenkungen oder Auswaschungen haben mit der Zeit gewisse Dämme theilweise oder gänzlich zerstört oder nur gespalten. Alle Thatsachen sprechen so augenscheinlich für die Wahrscheinlichkeit einer solchen Erklärung, dass sie allgemein angenommen ist, und es sich nur noch um die besonderen einzelnen Fälle handelt. So z. B. wurde die gänzliche Entleerung des thessalinischen oder banatischen Meeres durch die Spalte des Tempethals und der untern Donau bewirkt, indem anderswo nur Auswaschung des Abflusskanales des Wassers oder eines nebengelegenen Meeres die Trockenlegung eines anderen Becken verursacht haben mochte.

Für die von dem Ocean zurückgelassenen Ufer muss man aber zu allgemeinen Ursachen seine Zuflucht nehmen, namentlich zu Hebungen und Einsenkungen in einem grossen Masstabe, tellurische Phänomene, die mit den Abkühlungen und dem Rotationsprocesse der Erde in Verbindung standen und vielleicht noch stehen.

Diejenigen waren aber in Irrthum befangen, die nur von heftigen Bewegungen in der Erdkruste wissen wollten, indem doch im Gegentheile diese Veränderungen nach den beobachteten Thatsachen in langen Zeiträumen nur langsam, und heftiger vielleicht nur manchmal zu gewissen Augenblicken stattgefunden

Digitized by Google

haben, wie man es sich auch nur von einem theilweis flüssigen, theilweis starren und in rotirender Bewegung begriffenen Weltkörper a priori denken könnte, so lange wenigstens, dass er unter den eigenen ewigen physikalischen und astronomischen Gesetzen unserer Erde steht.

Sollten aber ganz kleine Bewegungen in der Erdrinde durch die sehr kurzen Zeiträume ihrer Trennung keine merklichen Spuren ihres Daseins gelassen haben können und müssen, so ist es wenigstens nicht der Fall für alle etwas grösseren Veränderungen in den Verhältnissen der Wässer zu den trockenen Ländern. Für diese haben wir bestimmt die Hoffnung, ihre Gesammtheit einmal zu kennen.

Aber diese Bewegungen des Starren und Flüssigen scheinen selbst nicht ganz unregelmässig oder gar zufällig, sondern im Gegentheil gewissen mathematischen Gesetzen, wie das ganze Kosmische unterworfen gewesen zu sein.

Obgleich ich mir für ein anderes Mal aufspare, über die mathematische Ordnung in der ganzen Natur Etwas zu sagen, so kann ich doch diese letztere Behauptung nicht ganz ohne beispielartige Beweise bis dahin lassen, denn sie ist der diametralische Gegensatz der heutigen herrschenden Meinung.

Vor nicht gar langer Zeit beschränkte man sich, die Schönkeit und Symmetrie des Pflanzenbaues und der Muscheln zu bewundern, ihre mathematischen Grundgesetze blieben aber noch verborgen, und nur nach vielen mühsamen naturhistorischen Beschreibungen kam am Ende Licht in dieses sogenannte Chaos; gewisse Gesetze wurden durch die Naturforscher erkannt und endlich durch die Mathematik festgesetzt. Nun die Geologie muss denselben Fortschrittsgang durchmachen, und um uns auf unsern speciellen Gegenstand zu beschränken, möchten wir die Frage aufwerfen, ob nicht die Reihenfolge der Bewegungen der Erdrinde in einer geologischen Periode, oder selbst in allen, in gewissen mathematischen Verhältnissen zu einander stehen, ungefähr so wie die successiven Windungs-Abstände eines Gasteropoden-Baues eine geometrische Progression mit einem Quotienten von gewöhnlich sehr einfachem numerischen Ausdrucke bilden.

Ueberblicken wir z. B. die Reihenfolge der Zahlen, die uns die verschiedenen verlassenen Ufer in der Alluvial-Zeit an bei-

Digitized by Google

den Seiten des atlantischen Meeres darbieten, so finden wir schon Andeutungen zu einem besondern regelmässigen numerischen Verhältnisse, wie 5, 10, 20, 30, 40 u. s. w. Aehnliches möchte sich wahrscheinlich überall, wenn nicht immer in den geschlossenen Meeren, doch in den Oceanen finden, wenn unser wissenschaftlicher Gesichtskreis sich bedeutend erweitert haben, wenn selbst diese wichtige geologische Frage in ihrer Allgemeinheit aufgefasst sein, und an ihrer möglichen Lösung nicht mehr wie jetzt gezweifelt wird.

Die Voraussetzungen für solche Regelmässigkeit und gegen alle Unregelmässigkeit sind ausserdem zahlreich genug, wenn man bedenkt, dass Alles darauf hindeutet, dass bestimmte tellurische Gesetze nicht nur die Lage und Formen der Festländer und Inseln, sondern auch die Lage und die in der Zeit verschiedene Entstehung der Ketten, der Gebirgsgänge, der Thermal- und Mineral-Wässer, der Vulkane und ihrer Thätigkeit bedungen haben und noch jetzt bedingen. Nehmen wir noch dazu die ältern plutonischen Wirkungen, die wahrscheinlich theilweise durch Verdichtung der Urstoffe hervorgebrachte ursprüngliche Hitze der Erde, so wie ihre durchgemachten Veränderungs-Stadien im Innern und Aeussern, ihren Magnetismus mit seinen Intensitäts-Verwandlungen und in der Verrückung seines Aequators und seiner Meridiane, und selbst die wahrscheinlichste Bildungsweise des ganzen Erdcomplexes, so müsste man, der Unwahrscheinlichkeit zu Liebe, das Wahrscheinliche nicht sehen wollen, wenn man noch an dem Vorhandensein höchst regelmässiger mathematischer Gesetze für alle in unserer Erde vorkommenden Veränderungen zweifeln sollte.

Was uns vorzüglich noch fehlt, ist eine weitere vollständige Kenntniss des Erdmagnetismus und seines Verhältnisses zu der Hitze der Erde, so wie zu dem noch grösstentheils feuerflüssigen Innern und kleinem erstarrten äussern Theile. Die ganze und wahre Theorie dieser letztern Verhältnisse musste uns bekannt werden, eine unvollständige kann man in der Physik nicht brauchen, ohne dass unerklärte Anomalien übrig bleiben, was uns z. B. in der Optik durch die Annahme oder Nichtannahme der Emmissions- oder Undulations-Theorie, oder in der mathematischen Geologie durch die Berechnungen über die Hitze

Digitized by Google

der Erde, über die Entstehung ihrer Ketten, die Veränderungen der Schichten-Lage, ihr Streichen u. s. w. hinlänglich bewiesen wurde.

Der Zeitpunct wird aber schon einmal kommen, wo der Mathematiker seinen Griffel nehmen wird, um folgende Frage fast gänzlich zu lösen, namentlich: „Sei gegeben ein im Weltraume sich bewegender und um sich selbst rotirender mit gewissen flachen Polen versehener sphäroidischer Körper wie die Erde im Beginne, der noch dazu inwendig feuerflüssig von einer gewissen Dichtigkeit wäre, der nun allmälig eine gewisse Lufthülle sowie eine starre, ungleiche, geborstene, theilweise flüssige Rinde von einer gewissen Dicke, Dichtigkeit und äussern Form nach einer gewissen Zeit bekam und noch dazu unter bestimmten Gesetzen der Wärme, des Magnetismus, des Lichtes und der astronomischen, organischen und unorganischen Welt seit einer bestimmten oder wenigstens bestimmbare Grenzen besitzenden Anzahl von Jahrhunderten gestanden hatte, wie muss seine Form und seine trockne und nasse Oberfläche sich nach und nach verändert haben und welche Verschiedenheiten in dem Niveau der Wässer und des Festlandes müssen vorgekommen sein?" Nur die Lösung dieser Frage wird es möglich machen, die Veränderungen der Ufer der Meere in allen Zeiträumen recht gründlich kennen zu lernen, weil dann nicht nur alle in verschiedenen Zeiträumen geschehenen Ketten- und Continental-Hebungen berücksichtigt und bestimmt, sondern auch in ihrer ganzen Ausdehnung nach den dann bekannten Gesetzen aller physikalischen Erdeigenschaften begrenzt sein werden.

Selbst die grosse Schwierigkeit der jetzigen Ungewissheit über das Wasserquantum in den verschiedenen Stadien der Erde muss allmälig verschwinden, wenn man die andern darauf Bezug habenden physikalischen und chemischen Gesetze gründlich kennen wird. Müssen aber gewisse Bedingnisse und ihre Tragweite für immer dem menschlichen Geiste verborgen bleiben, so wird sich doch noch der Mathematiker durch die Wahrscheinlichkeitsrechnung der Wahrheit so nahe als möglich nähern können.

Was die mögliche verschiedene Quantität Wasser auf dem Erdballe zu verschiedenen Zeiten anbetrifft, so muss man gewisse noch nicht genug gewürdigte Momente im Auge halten. So z. B. das Wasser, dass sich mit dem Unorganischen nach

Digitized by Google

und nach chemisch vereinigte, dann vorzüglich dasjenige, was in immer grösserer Menge in den Höhlen und Erdschichten unterirdisch wurde, je mächtiger die Erdkruste wurde, und hauptsächlich je mehr poröse Sandschichten sich anhäuften, die viel mehr Wasser als die Spalten der ältern Gebirge enthalten konnten. Endlich die Verminderung des Wassers auf dem Erdballe seit dem Augenblicke, wo die Temperatur der Erde anfing, ewigen Schnee und Eis in den Polargegenden sowohl als auf den höchsten Gebirgen anderer Zonen zu leiden. In dieser Verschiedenheit der geognostischen Vertheilung der Wässer in der jetzigen und ehemaligen Zeit scheint mir theilweise die Erklärung zu liegen, warum die ehemaligen Mineralwässer nicht bloss zahlreicher sondern auch viel ergiebiger waren. Jetzt gibt es sehr grosse unterirdische Flüsse, die ehemals theilweise aus Mangel an Raum nicht bestehen konnten, indem auf der andern Seite die grössere Hitze der Erde damals eine Tendenz haben musste, das zu tief hereinsinkende Wasser als Dampf gegen die Oberfläche wieder herauf zu bringen. Dasselbe Verhältniss kann auch von Einfluss auf die damaligen Erdbeben und ihre Folgen gewesen sein. Dass die letzteren mit den Mineral- und vorzüglich Thermalwässern in einem geheimen Zusammenhange sind, wird durch folgende zwei Thatsachen bewiesen, nämlich, dass Erdbeben in mineralquellenreichen Ländern häufig sind, und oft der Richtung der Linien-Zone dieser Wässer oder Spalten folgen, indem im Gegentheil, wo die letztern fehlen, wie in Scandinavien, die Erdbeben viel seltener sind.

Ein anderer Theil der Geologie, den man ehemals wenig verstand, ist die allmälige Ausfüllung der alten Meeresbusen oder selbst der Mündungen der ehemaligen Flüsse. Es war der feinen paläontologischen Geologie aufbewahrt, diesen Unterschied zwischen ausgedehnten Meeruferbildungen und jenen anderer Gebilde zu gründen. Wenn in beiden die Alluvionen und Niederschläge nie auf der ganzen bedeckten Fläche gleichmässig und in einer überall gleichen Ordnung sein konnten, so musste es noch weniger in den Meerbusen und vorzüglich in den Flussmündungen sein, weil hier Süsswasser mit Seewasser sich vermengte, so dass die Gebilde überhaupt sich mehr als ein Netz von verschiedenartigen Ge-

Digitized by Google

steinen im Grossen darstellen, als dass sie längliche Parallelepipede oder halbe elliptische solide Körper von regelmässigen Schichten bilden. Diese allgemeine Structur zeigt, wie mannigfaltig die Durchschnitte sein müssen, und dass man sich wohl hüthen muss, aus einigen Durchschnitten sehr allgemeine Schlüsse zu ziehen.

Dann ist auch die grosse Ausdehnung derselben Gattung von Schichten mit einerlei Petrefacten eher eine Seltenheit als ein öfteres Vorkommen, so z. B. die Cytheren-Schichte oder kleine Austernbank im eigentlichen tertiären Pariser Becken aber auch nicht weiter, ähnliche grosse Austernbänke im Tertiären des südwestlichen und südlichen Frankreich, oder der Lias in England mit Reptilien, die bituminösen Mergelschiefer des deutschen Zechsteines mit ihren Fischen, gewisse Schichten mit primären Petrefacten oder Fischen des alten rothen Sandsteins in Russland u. s. w., so wie ein Lager von phosphorsaurem Kalk von einigen Zoll Mächtigkeit, nach Keyserling auf eine Erstreckung von 800 Werst unter der russischen Kreide u. s. w.

Doch diese Eigenthümlichkeit bleibt immer auf einen nicht sehr grossen Raum beschränkt und bedingt zu ihrer Bildung eine verhältnissmässig sehr ruhige Zeit des damaligen Meeres an seinen Ufern, darum beobachtet man sie auch nur von Zeit zu Zeit in den Erdschichten, und überhaupt sind solche Schichten nie sehr mächtig.

Die Flussmündungs-Bildungen haben uns natürlicherweise die meisten verschiedenartigsten Thiere und Pflanzen geliefert, weil die Hauptmomente zur Verschiedenheit vorzüglich da vorhanden waren, namentlich Süss- und Seewasser und verschiedenartiger Grund durch die verschiedenartigen Alluvionen oder Niederschläge, was sich noch jetzt in der Fauna der Flussmündungen bewährt. Darum haben solche Gebilde viel Analoges wie man es z. B. zwischen den Schichten von Tilgate und diejenigen von Stonesfield findet, obgleich sie zu zwei verschiedenen Perioden gehören.

Amphibien, Fische, Vögel, Cetaceen sowohl als Landsäugethiere liegen da eben so begraben, als Süss- und Seewasser-Mollusken und Zoophyten oder als Crustaceen und Insecten und ihr

Digitized by Google

zugehörige Pflanzen. Auch Excrementen der Wasserthiere finden sich im Ueberfluss, und die phosphorsauren Verbindungen, die solche Gebilde im Tertiären, in der Kreide und selbst in Jura-Formationen begleiten, könnten wohl von jenen Excrementen so wie von dem aufgelösten Guano der damaligen Vögel und Amphibien abstammen.

Solche Flussbildungen haben wir bis in der jüngern primären Periode kennen gelernt, wo so anomale Amphibien und Fische vorkommen, die beide Classen verbinden. Die Flötzzeit hat uns vorzüglich eine höchst merkwürdige Reihe von Reptilien dargestellt, von denen täglich noch neue Gattungen entdeckt werden, und die theilweise die sonderbarsten Gemenge von Formen besitzen oder auch Uebergänge vermitteln.

Dass manche dieser Flussmündungen auch Lagunen enthalten haben, scheint durch die Menge der auf sehr beschränkten Räumen begrabenen Thiere bewiesen, wie z. B. in der lithographischen Jura Bayern's. Dann sprechen dafür die gewöhnliche Vergesellung der Säugethiere, Fische, Insecten und Pflanzen, und vorzüglich der Folliculiten, wie z. B. in Oeningen, Radoboj, Parschlug, Sinigaglia, im Gips von Aix und Paris u. s. w.

Dass viele dieser Thiere lebend begraben oder plötzlich getödtet wurden, ehe diess geschah, liegt auf der Hand, obgleich andere nur nach ihrer Verwesung petrificirt wurden. Wenn im Pariser Museum der Fisch von Bolca, der einen andern zu verschlingen scheint, wohl möglich nur durch zufällige Zusammendrückung zweier Fische entstanden sein mag, so hat H. Heer uns eben zwei fossile Insecten von Radoboj im Copulations-Geschäft dargestellt. (Fossile Insect. 1848. B. 2.)

Möglich ist es, dass unter den Gas-Entwicklungen, die die See- und Flussthiere sehr geschwind tödteten, Hydrothion und Kohlensäure (L'Institut 1845, S. 22) und vorzüglich die erste eine Rolle spielte, da noch jetzt diese Gasart im Meer oder Landgewässer die Fische tödtet. Anderswo mögen wohl schwefelige oder Chlor-Dämpfe oder nur die Hitze des Wassers im Zusammenhang mit Vulkanen (Americ J. of Sc. 1841, B. 41, S. 200) den Tod der Thiere befördert haben. Auch schlammige Wässer oder nur der Eintritt vielen süssen Wassers in eine Lagune von Salzwasser, oder das Gegentheil, haben dasselbe hervorbringen können.

Digitized by Google

Was uns in der Geologie noch sehr abgeht, ist eine gründliche Kenntniss des Meerbodens und der geographischen und geognostischen Vertheilung seiner Bewohner. Das erste Studium bleibt eine Sache der Seemänner und See-Expeditionen, die viele Zeit, besondere Apparate und Geschicklichkeit in Anspruch nehmen, aber unmöglich ist eine förmliche Aufnahme gar nicht! Die Meeresbewohner, wenigstens längs den Küsten, lassen sich etwas leichter von Jedem studiren, der die Kosten dafür nicht scheuet; für das tiefere Meer aber wird diese Untersuchung sehr schwierig. In diesen letzteren Decennien haben wir manche schätzbare Beiträge über die Geographie der Meeresbewohner bekommen [1]).

Ob es sich bestätigen wird, dass das Meer noch Ungeheuer beherbergt, die mit gewissen abgestorbenen Amphibien einige Aehnlichkeit hätten, lasse ich bei Seite, obgleich man das Abenteuerliche der Seeschlangen aus mehreren Theilen der atlantischen, südafrikanischen und indischen Meere immer wieder auftauchen sieht.

Herr d'Archiac hat das Wenige, was wir über die Geographie der Meerthiere besitzen, gebraucht, um die Tiefe der ehemaligen Meere zu bestimmen, unter welchen verschiedene fossile Thiere in Gesellschaft gelebt haben. (Bull. Soc. géol. Fr. 1843. B. 14. S. 517.)

Forbes hat gefunden, dass die See-Faunen von weit von einander entfernter und doch unter ähnlichen Verhältnissen des Klimas, der Tiefe und des Meeresbodens stehenden Gegenden sich vielmehr durch ähnliche Formen als durch identische nähern. Zweitens, dass die Ausdehnung der geographischen Verbreitung der Species gewöhnlich mit derjenigen ihrer Ausbreitung in der Zeit zusammenfalle. (Quat. J. Geol. Soc. London, 1845. S. 80—81.) Er hat die merkwürdige Beobachtung im Nord- und mittelländischen Meere gemacht, dass in gewissen schon bedeutenden Tiefen jene Species von Mollusken wohnen, von denen man die Gehäuse in den

---

[1]) Auf die Wichtigkeit einer solchen Aufnahme der Küsten des adriatischen Meeres möchte ich aufmerksam machen. Ungeachtet Donatis und anderer italienischer Werke ist da eine schöne zoologisch-geographische Nachlese zu hoffen.

Digitized by Google

Alluvial- und jüngern tertiären Schichten der Erde kennt, und von denen man angenommen hatte, dass sie ausgestorbene Gattungen wären. (L'Institut 1842. B. 10. S. 463.)

Was uns Geognosten aber sehr interessirt, ist die Thatsache der Verschiedenheit der Seethiere auf verschiedenen Fels- oder Erdboden. Diese einfache Wahrheit behalten aber nur Wenige im Auge, wenn sie paläontologische Unterabtheilungen in den Formationen machen. Die Erdkruste zeigt wirklich in ihrem Innern mehrere Abschnitte, die unter sich durch Paläontologie verschieden sind; aber alle die Thiere und Pflanzen eines Abschnittes haben scheinbar während des ganzen Zeitraumes desselben gelebt, nur ihre verschiedenartigen Stationen haben die Möglichkeit gegeben, solche künstliche Abtheilungen zu machen, und haben auf den Wahn gebracht, dass gewisse Thiere oder Pflanzen während der Zeit der Bildung einer Schichtenreihe, die einen zu dieser, die anderen zu jener Zeit abgestorben sind. So z. B. im Jura-, im Trias-, im Primär-Gebilde u. s. w.

Auf diese Erklärung möchte ich auch die scheinbare Verminderung der Gasteropoden und Cephalopoden vor dem Anfang der Flötzperiode und am Ende der Kreidezeit zurückführen, so wie auch derselbe Fall für die Cephalopoden am Ende der Jurazeit.

Was für diesen Gedanken in primären Formationen noch vorzüglich spricht, ist die gleichförmige Flora ihrer Steinkohlen-Ablagerungen, die doch von sehr verschiedenem Alter sind, dann noch die mineralogische Verschiedenheit der sogenannten paläontologischen Abtheilungen. Ausserdem zeigt uns der mittelländische Typus der Formationen mineralogische Eigenheiten, die im Nord-Europäischen nicht vorhanden sind.

Erinnerte man sich auf der andern Seite nur an die Abtheilungen und Veränderungen, die die geologischen Becken in der Zeit nach und nach erlitten haben, so muss man einsehen, dass, je jünger die Gebilde, um so mehr verschiedene Stationen sich für die Meerthiere und selbst für die Anhäufungen von Landthieren bieten könnten. Auf diese Weise hat z. B. Hr. Marcou sehr schön gezeigt, wie im Jura der Néocomien sich auf keinem grossen Littorale, sondern meistens in tiefen Buchten ge-

Digitized by Google

bildet hat, und dass doch noch in jenen Becken die Formation stellenweise vier verschiedene Facies annahm. Namentlich liegt in Einem viel Angeschwemmtes, im Andern gibt es viele Korallen, im dritten viele Austern und Corbis, im vierten viele Spatangen und Myaciten. (Mem. Soc. géol. Fr. 1848, B. 2, Th. 1, S. 148.)

Man muss auch für die Fische und Cetaceen, und selbst für einige Molusken und Zoophyten nicht vergessen, dass diese Thiere von einer Küste zur andern sich verfügen können, und dass einige wenigstens dieses periodisch nach den Jahreszeiten thun. Haben sie aber diese Locomotionsmittel, so müssen sie alle Mittel angewendet haben, aus solchen Meeresgegenden sich entfernen zu können, wo die Bedingungen ihres Lebens für immer oder nur für eine Zeit aufhörten. Da der thierische Instinct überhaupt viel eher als der Mensch das ihm Feindliche aufspürt, so muss man einsehen, dass nur sehr plötzliche Veränderungen in den Meerwässern oder auf ihrem Boden im Stande gewesen sein müssen, viele Seethiere in den Erdschichten zu begraben und ihr Leben auf diesem Orte plötzlich abzukürzen. Darum ist es aber sehr nothwendig, so viel als möglich auszumitteln, ob ein gegebenes Tertiär-Petrefact lebend oder nach seinem natürlichen Tode begraben wurde.

Wenn ich diesen theoretischen Gedanken ausspreche, will ich doch nicht dadurch das allmählige Verschwinden oder die Verwandlung gewisser Gattungen in Frage stellen. Ich meine nur, dass wahrscheinlich die Individuen jeder Gattung eines geologischen Zeitraumes nicht während dieses letztern alle ausgestorben sein mögen. Dass es in gewissen Gegenden und Ländern scheinbar ist, gebe ich zu, aber wenn jede Formation auf dem ganzen Erdballe verfolgt und studirt sein wird, möchte ich glauben, dass meine Meinung richtig befunden wird.

Auf diese Weise erklärt man sich sehr leicht z. B. das Niezusammenvorkommen gewisser Petrefacten (N. Jahrb. f. Min. 1836, S. 661); das Gemenge der Species, des Lias und der mittleren Jura-Ooliten in Russland (Bull. Soc. géol. Fr. B. 12, S. 62), den *Ammonites heterophyllus* des Lias im Oxforder Thone (ebend. S. 161), das Gemische der Gattungen des untern Ooliten, des Fullersearth, der grossen Ooliten, des Thones

von Broadford und des Forest-Marble im Departement de l'Aisne (Mem. Soc. géol. Fr. 1843, B. 5, Th. 2, S. 352), die Gleichheit der Fossilien des Thones von Kimmeridge und der Schichten von Portland (Bull. u. s. w. 1845, B. 3, S. 101), die Identität der Fische und Amphibien, der knochenführenden Gesteine zwischen Muschelkalk und Keuper, so wie zwischen diesem letztern und Lias (N. Jahrb. f. Min. 1844, S. 506), das Vorkommen gewisser Petrefacten in mehreren der primären Abtheilungen, wie z. B. in den obern und untern zu gleicher Zeit. Für die vier Abtheilungen der obersten Jura-Gebilde hat Thurmann ähnliche Gemische von Petrefacten für jeden dieser Horizonte in der Schweiz gefunden (Mém. etc. 1848, B. 3, Th. 1, S. 97).

Die Verschiedenheit der Meeresbewohner nach der Tiefe des Wassers hat uns höchst interessante Aufschlüsse über ehemalige Meeres- und Küsten-Verhältnisse gegeben, wie z. B. über das Nordmeer nach Forbes und Forchhammer's Vorträgen. Aber hier muss man auch die Richtung der grossen Meer-Strömungen mit in Betrachtung ziehen, denn dass diese Richtungen sich nach und nach geändert haben, daran ist kein Zweifel, wenn man bedenkt, wie die Festländer durch Ablagerungen, Hebungen und Meer-Senkungen sich nach und nach gebildet haben müssen, und dass wahrscheinlich der Boden mancher Oceane grosse Inseln und selbst Festländer hat tragen können.

In der jetzigen Zeit geben uns die Contouren der Oceane den besten Beweis der Kraft der Meer-Strömungen. Wie die zwei grossen Buchten des westlichen Afrika und des östlichen Süd-Amerika davon theilweise abstammen, so sehen wir den grossen atlantischen Strom den ovalen Meerbusen von Mexiko noch jetzt aushöhlen und die Antillen zerstören, Veränderungen längs den Küsten Nord-Amerika's verursachen und in Europa ähnliche Zerstörungen und Ueberfluthungen in verkehrter Richtung bereiten. Die ganze westliche Küste Europa's besteht eigentlich nur aus einer grossen Concavität zwischen den steilen Küsten und Inseln, den Trümmern des ehemaligen westlichen Europa, unter denen die bezeichnendsten die Shetlands, St. Kilda und Rockol sind. Die verlorne Atlantis ist eine Mythe, die in der Geologie sowohl als in der Geographie der Pflanzen und Thiere

Digitized by Google

ihre Bestätigung findet, wie es uns Herr Forbes gezeigt hat. Die Azoren, die canarischen und Cap-Verde-Inseln sind nicht ruhig aus dem Meere empor gebauet worden und beurkunden durch die Trümmer tertiärer Gebilde ihre Selbstzerstörung.

Ueberhaupt, wollten wir selbst den Strömungen diese Zerstörungsmacht nicht zumuthen, so finden wir in dem atlantischen Meere genug Anzeigen, dass vulkanische Kraft auch dazu gewirkt haben mag, denn von Tristan d'Acunha's Basaltfelsen bis zur Insel Jan Mayen zieht sich durch diesen ganzen Ocean eine beide Hemisphären trennende vulkanische Zone. Im Norden wären Island, die Faroe, die Hebriden schon Fingerzeige genug, um die Länder-Trennungen zu verstehen, die da in der Alluvialzeit vorgegangen sind, und als Commentar bleibt noch die Steilheit der meisten Küsten der europäischen Nordländer. In dem südlichen atlantischen Meere finden wir merkwürdiger Weise gerade in der Mitte der engen Theile alle Anzeigen einer noch jetzigen Thätigkeit eines submarinischen Vulkans (Compt. R. Ac. d. Sc. P. 1836, B. 6, S. 72), indem ältere Gesteine die kleinen Inselchen von St. Paulus und Fernando de Noronha bilden, die die einzigen noch jetzt über das Wasser hervorragenden Spitzen der einmal möglichen Verbindung oder Annäherung Amerika's und Afrika's sind.

Im stillen Meere, das gegen das atlantische wie ein See zu einem Flusse steht, bemerkt man ähnliche Concavitäten: Steilheit der Küsten und Inselbildung, wie im atlantischen. Die Aushöhlungen haben eben sowohl beigetragen, die grossen Buchten und Inseln im östlichen Asien zn bilden, als der Küste Amerika's die geschweifte Form noch mehr zu geben, die die Nähe einer Reihe Meridian-Gebirge ihr schon theilweise gab. Noch jetzt geht die Zerstörung sehr deutlich durch die Strömungen an den Küsten von Chili z. B. fort.

Aehnliches lässt sich endlich für das indische Meer sagen, obgleich nicht so viele Inseln mehr vorhanden sind, und die Küsten der Festländer keine solchen tiefen Buchten wie die Ränder der andern Oceane haben.

Gehen wir zurück in der ältern Alluvial- und selbst tertiären Zeit, so scheint es wie gesagt, dass in der alten Welt das atlantische Meer nördlich mit Festländern oder

Digitized by Google

Inseln viel mehr beengt war, und es selbst westlich von Europa grosse Inseln gab.

Die geographische Verbreitung gewisser Thiere und selbst Pflanzen in dem nördlichen Theile der alten und neuen Welt möchte sich fast nur durch die Annahme erklären lassen, dass ehemals eine förmliche Verbindung zwischen Nord-Europa und Amerika eben sowohl, als zwischen diesem letztern und Asien bestand; vorzüglich da diese organischen Wesen in Süd-Amerika fehlen.

Wenn wir aber England mit Canada verbunden uns vorstellen können, oder wenigstens, dass der grosse atlantische Strom sich nicht bis ins deutsche Meer verbreiten konnte, so musste Scandinavien's Temperatur bedeutend tiefer sein und mehr Gletscher besitzen, indem die Umgebung des ganzen Nord-Meeres auch eine Temperatur-Verminderung erleiden musste.

Forbes und Forchhammer haben durch die Muschelversteinerungen sowohl, als durch die ähnlichen noch tief im Meere lebenden bewiesen, dass diese Voraussetzung in der ältern Alluvialzeit die Wahrheit war. Das russische Eismeer war damals nicht nur mit dem deutschen Meere über Nord-Europa in Verbindung, sondern auch über den tiefsten Theil Russlands und Polens mit dem schwarzen, caspischen und arabischen Meere. Ob das schwarze Meer mit dem mittelländischen schon in Verbindung stand, bleibt etwas zweifelhaft, denn die Spalten des Bosphorus und der Dardanellen waren noch nicht vorhanden, doch nach den Niederungen und der Ausbreitung des tertiären Landes zu urtheilen, wäre das schwarze Meer mit dem Meere von Marmara durch das Thal von Sakaria in Verbindung gewesen, und von da aus gab es einen ziemlich breiten Canal nach der Ebene von Adrianopel, von wo aus er sich dann südlich nach dem ägeischen Meere, wie jetzt die Moritza, wandte. Die Inseln des Marmara-Meeres entstanden wohl zu gleicher Zeit mit der Oeffnung der Dardanellen.

Auf der anderen Seite war damals noch eine freie Verbindung zwischen dem mittelländischen und indischen Meere durch die ältere Spalte des rothen Meeres. Vielleicht selbst communicirte dieser Theil des mittelländischen Meeres mit dem persischen Meerbusen über Aleppo und den Euphrat. In allen

Digitized by Google

Fällen war dieses Meer und das von Mesopotamien nur durch eine sehr schmale Landzunge in Nord-Syrien getrennt.

War aber Frankreich noch mit England verbunden, und die Meerenge des Kattegats und Theile des St. Georgscanales nicht vorhanden, so war im mittelländischen nicht nur die Meerenge von Gibraltar geschlossen, sondern auch die von Messina. Selbst das Meer zwischen Sicilien und Afrika war nicht vorhanden, oder nur ein schmaler Canal, indem ein Arm des atlantischen Meeres über dem südwestlichen niedrigen Frankreich sich mit dem westlichen Theile des mittelländischen Meeres in Verbindung setzte.

Um die ehemalige Verbindung Europa's mit Afrika in tertiärer und selbst in älterer Alluvial-Zeit richtig zu ermitteln, muss man das mittelländische Meer in seinen verschiedenen Beckentheilen und vorzüglich dazu die Richtung der Gebirge berücksichtigen. Das mittelländische Meer zertheilt sich erstlich in zwei Becken, wenn man die ehemalige Verbindung von Afrika mit Sicilien und von Spanien mit Afrika herstellt. Ist die Meerenge von Gibraltar nichts als eine tiefe Spalte, deren Ränder so ziemlich correspondiren, so finden wir zwischen Sicilien und Afrika noch tertiäre und vulkanische Inseln und Untiefen, die die ehemalige Verbindung ahnen lassen. In diesem rundlichen Becken erhoben sich die grossen Inseln von Sardinien und Corsica, über deren mögliche Verbindung mit den grossen nördlichen und südlichen Festländern, ich schon gesprochen habe. Im östlichen mittelländischen Becken aber scheinen die vielen Inseln mit steilen Rändern anzuzeigen, dass das ägeische Meer ziemlich getrennt von dem übrigen Theile gewesen sei; indem das adriatische Meer zwischen dem mittleren Albanien und dem Neapolitanischen geschlossen war. Verräth die östliche Küste dieses letztern Meeres viele Senkungen und Zerspaltungen, so zeigen im ägeischen Meere die Ueberbleibsel von tertiären Becken auf gewissen asiatischen und griechischen Inseln, welche Zerstörung da vorgegangen ist.

Die Lage und Richtung der Gebirge der Insel Kreta sprechen nicht für die Annahme ihrer Verbindung mit Afrika, was in Sardinien und Corsica im Gegentheile der Fall doch gewesen sein mag.

Digitized by Google

PARSONS LIBRARY University of MICHIGAN

Um einen Schritt weiter in dieser geologischen Archäologie zu machen, muss man die Zoologie und Flora der Ränder des mittelländischen Meeres zu Hilfe nehmen. Merkwürdigerweise findet man, dass die meisten afrikanischen Thiere und Pflanzen an solchen europäischen Gestaden sich befinden, wo die Verbindung nach geologischen und geographischen Gesetzen am wahrscheinlichsten scheint. So z. B. findet man im südlichen Spanien afrikanische Pflanzen, Zoophyten, Mollusken, Insecten, Schlangen, das Cameleon, Vögel (*Tetrao alchata*), Raubsäugethiere (*Viverra Genetta*), und selbst in Gibraltar den Affen (*Simia Inuus* L.). In Sicilien gibt es auch afrikanische Pflanzen, Zoophyten, Insecten, und das Cameleon, das doch sowohl in Calabrien und Morea als in Kreta fehlt. Wahrlich wäre es für Zoologen und Botaniker noch eine schöne Aufgabe, diese Thatsache weiter durchzuführen.

Das mittelländische wie das schwarze Meer hatten ungeheure Buchten und Inseln. In ersterem bildete Central- und Süd-Italien eine grosse Insel, da ein Meeresarm von dem ligurischen Meere über die Lombardei bis zum adriatischen reichte und alle subappenninischen Hügel bedeckte. In Afrika, vorzüglich im Staate Tripoli und in Aegypten, so wie im südlichen Sicilien, in Toscana, im südöstlichen Frankreich und östlichen Spanien (Arragonien, Granada) waren bedeutende Buchten. Das schwarze Meer dehnte sich von dieser Seite über Bessarabien, die Wallachei, einen Theil Bulgariens, und erstreckte sich fast bis zum Fusse des Taurus (Erekli u. s. w.) in Klein-Asien, so dass es damals im schwarzen Meere drei grosse Inseln gab, nämlich südlich der Ausmündung der Donau zwischen Matschin und Babadagh, in der Krimm, und zwischen Sinope, Erekli, Andora und Tosia in Kleinasien. Die erste war eine krystallinische Schiefer-Insel, die zwei anderen vorzüglich Flötzgebirge, die das eine mit dem Siebenbürgischen und das andere mit dem Balkan zusammenhängen. Es ist selbst möglich, dass der ganze Kaukasus nur eine Insel war, denn er hängt südlich mit dem hohen Armenien nur durch eine schmale jüngere plutonische Kette zusammen, indem sein übriger Fuss mit tertiären Schichten bedeckt ist.

Im übrigen Europa waren die Haupt-Inseln: das ältere Gebirge Pohlens, Scandinavien, vielleicht Irland und die Bre-

Digitized by Google

tagne, aber viele innere Meere oder weit verzweigte Buchten gab es auch. Die grössten Meere waren am nördlichen Fusse der Alpen von Savoyen bis nach Siebenbürgen, mit den servisch-masischen tiefen Buchten, die fast das wallachische Meer berührten oder wirklich mit ihm in Verbindung östlich von Nischa standen, dann im nördlichen und centralen Frankreich, im nördlichen und centralen Spanien (Valladolid u. s. w.), im südwestlichen England, im Rheinbecken, in Böhmen, in Hessen-Cassel u. s. w. Diese kleinen Meere hatten auch Inseln, wie z. B. im ungarischen Bakonyerwalde, in der Fruschka Gora in Syrmien, in dem slavonischen Gebirge u. s. w.

Die Sahara-Gegenden Afrika's und ihre niedrige Umgebung waren atlantische Meerbusen oder selbst war das mittelländische Meer durch Tripoli in Verbindung mit jenem Sahara-Meere, indem das Atlasgebirge aus Marocco und einem Theile von Algerien ein ungeheures Vorgebirge ausmachte, vor welchem die Anhöhen von Algier eine Insel bildeten, da die Metidja-Ebene unter Wasser stand. In der Sahara selbst waren Inseln vorzüglich im Fezzanischen, in Murzuk, Kordofan, Darfur, Burnu u. s. w.

Nach dem Wenigen, was wir über Afrika wissen, scheint es, dass ein tertiärer Meeresarm das Wasser der Sahara mit dem jetzigen Meerbusen von Benin vereinigte, denn der Lauf des Niger liegt im Tertiären. Auf diese Weise hätten wir eine grosse afrikanische Insel im Lande der Ashantis u. s. w. für jene Zeit anzunehmen. Für das übrige südliche Afrika weiss man nur, dass ein flaches niedriges Littorale in manchen Gegenden vor den innern Gebirgen liegt und dass es tertiäre Becken in dem Lande der Boschmans und weiter nördlich selbst Seebecken gibt. Ob Madagascar damals grösser war, und selbst mit den nördlichen krystallinischen Schieferfelsen des Sechelles vereinigt war, bleibt zweifelhaft, obgleich die vulkanische Nachbarschaft von der Comor-Insel im Kanal von Mozambique und der Insel Bourbon und Mauriz auf der andern Seite genug jüngere zerstörende Kräfte beurkundete.

Im nördlichen Asien waren die Niederungen Meere, unter denen das grösste die Wüstenbecken der Mongolei (von Gobi und Yerkeng) bedeckte, Wässer, die später, nach den

Digitized by Google

letzten Nachrichten, sich mittelst jüngerer Spaltenthäler in der Himmelskette durch die Niederungen zwischen den Alagol, Alektogol und Balkhasch Seen und den Irtisch-Lauf später entleert haben. Der Tschian-Schwang bildete eine Insel in diesem Meere. Persien war grösstentheils ein inneres Meer mit Inseln, das nur durch die niedern Lande der Turkomanen mit den sibirischen in Verbindung stehen konnte. Mesopotamien, ein Theil Arabiens und der Penjab waren Meerbusen des indischen Meeres, indem das englische Indostan uns wieder das Bild Italiens gab, weil das Penjab-Meer sich über das Thal des Ganges ausbreitete und den Himalaya von Indien trennte. Die Insel Ceylon war noch ein Theil dieser dreieckigen Insel.

Im östlichen Asien waren der grosse Meerbusen von Ava, von Siam, von Tonkin, von Nord-China und von dem Amur. Wenn in Borneo, Sumatra, Java, Neu-Guinea, Neu-Zeland mehrere Buchten das jetzige Land bedecken, so war keine so gross, wie die in Central-Neuholland. Es wäre selbst möglich, dass diese Insel damals aus zweien bestand.

Ueberhaupt muss in der tertiären Zeit die Verbindung zwischen Asien und dieser ganzen Inselwelt Hinter-Asiens bis Neu-Irland, Neu-Caledonien und Neu-Seeland nicht so locker als jetzt gewesen sein. Es ist ein ähnlicher Fall wie mit den Inseln der nordatlantischen Meere und des Meeres von Mexico in der ältern Alluvialzeit.

Diese oft ausgesprochene Thatsache der einstigen Verbindung Borneos, Neu-Hollands u. s. w. mit Hinter-Indien wird aber durch geologische, zoologische und botanische Thatsachen bestätigt. Ich meine durch die Verbreitung gewisser organischer Wesen von Hinter-Indien bis nach den grössern Inseln des indischen Archipels und selbst nach Neu-Holland. Dann muss es geognostisch auffallen, dass wenn alle polynesischen Inseln ausser Korallen und vulkanischen Bildungen nur krystallinische ältere Gebirgsarten aufzuweisen haben, man in dem hinterindischen Archipel sowohl als in Neu-Holland und Neu-Seeland nicht nur die primären petrefactenreichen Schichten und ältere Steinkohle verfolgen kann, sondern selbst Flötzgebilde schon im nördlichen Neu-Holland und einigen der grössern Inseln zwischen diesem Festlande und Asien erkannt hat.

Digitized by Google

In Amerika bespülte das atlantische Meer den Fuss der Anden von Patagonien bis zum Orinoko und sonderte als Inseln Brasilien und Guyana und einen Theil Columbiens als Vorgebirge ab, indem das mexicanische Meer sich weit nach Nordamerika erstreckte, doch nicht bis zu den grossen Seen, da die ziemlich niedrigen Anhöhen, die sein Vordringen verhinderten, mit altem Süsswasser-Alluvium und Muscheln bedeckt sind. Die Alleghanies und Ozarkgebirge bildeten Halbinseln, und ein Theil der atlantischen Frei-Staaten war unter Wasser. Nach dem Wenigen, was wir über Mexico, Guatemala, den Isthmus von Panama und Columbien wissen, scheint dieser Damm schon damals aufgeworfen gewesen zu sein. Stattgefunden hatte schon die Erhebung der Aequatorialketten in Columbien, im Isthmus, in Guatemala, in Mexico, in den Ozarks, in Louisiana und in den grossen Antillen; doch der Meerbusen von Mexico war nicht so ausgehöhlt, und die grossen westindischen Inseln nicht so zerstückelt.

Im Innern jener Länder waren grosse geschlossene Seen, wie in den sogenannten Prairies von Arkansas, um den grossen Salzsee im Innern von Californien, vielleicht auch in Neu-Mexico, um Mexico, um Nicaragua, um Bogota, um Titicaca, in Chili, bei Tarapaca unfern Iquiquė, bei Coquimpo u. s. w. Die Behringsstrasse war geschlossen und Feuerland eben so wenig von Süd-Amerika getrennt, als viele Inseln an dieser südwestlichen Spitze, die immerfort der Kraft der Strömungen des stillen Meeres ausgesetzt sind, und jetzt zerbröckeln. Ob das Meer die Anden Südamerika's in der tertiären Zeit, vielleicht in Chili durchbrach, lässt sich gegenwärtig noch nicht mit Sicherheit beurtheilen. Ein trachytischer hoher Damm scheint fast allein diese ehemalige chilenische Meerenge geschlossen zu haben, und das Tertiäre erreicht noch jetzt von beiden Seiten den Fuss dieser Anden, indem in jener neueren Zeit auch Hebungen älterer Formationen das übrige jetzige Orographische erklären könnten.

Wenn man sich nun in die Zeit der Kreide- und Jura-Gebilde versetzt, so sieht man die erwähnten Meere theilweise viel breiter und ausgedehnter werden, wie z. B. im ganzen nordwestlichen und centralen Europa, in Russland, im südlichen Europa, nördlichen und südlichen Afrika, in Klein-Asien, Meso-

Digitized by Google

potamien, am Kaukasus, in Persien, in Indien, in Neu-Holland und in beiden Amerika's. (Zu sehen im weitern Detail in Bull. soc. géol. 1844. B. 1. S. 365.)

Auf diese Weise sind viele Becken durch Dämme zertheilt worden und Inseln entstanden, wenn die Kalk- und Sandablagerungen auf seichten Stellen Statt fanden, was mit den Bedingungen des Lebens mancher Thiere wie der Korallen zusammenhängt: So wurden die zwei tertiären Becken in England und die drei grossen in Frankreich gesondert, das ähnliche Becken der Schweiz und Baierns geformt, andere entstanden in Ungarn, Italien, in Spanien, in der Türkei, in Algerien, in Nubien, Süd-Afrika u. s. w. Im nördlichen Syrien wurde dadurch die Verbindung zwischen dem mittelländischen und mesopotamischen Meere erschwert oder selbst vielleicht ganz geschlossen, indem das mittelländische Meer von dem atlantischen getrennt wurde.

Geht man noch weiter zurück in der Zeit, so sieht man die Trias unter noch ausgedehnteren Meeren sich bilden, um später die Ränder der Jura- und Kreide-Becken auszumachen, wie in England, Frankreich, Central-Europa, Spanien, Nord-Afrika u. s. w. Es entstanden dadurch nicht nur Becken-Abtheilungen und Dämme, sondern auch viele Untiefen und Inseln, welche später günstige Verhältnisse für die folgenden Kalkbildungen gaben.

Von der andern Seite mögen die Porphyr und Trapp-Eruptionen, die der Trias vorangingen, auch bedeutend beigetragen haben, die Meeres-Vertheilung zu modificiren. Die schönsten Beispiele gewährt uns der unvollständige Damm, der zwischen dem mittelländischen und rothen Meere auf diese Weise aufgeworfen worden, dann auch diejenigen der Vogesen und des Schwarzwaldes, die früher nur Inseln im weiten Meere waren, und nach diesen Eruptionen und der Trias, Frankreich's Meere von den deutschen trennten.

Wie viel die Strömungen der Meere durch diese Umformung der Erdoberfläche geändert wurden, wird Jedem einleuchten, doch die grössten Störungen müssen durch die Hebung der Ketten entstanden sein. So z. B. wie viel anders müsste der atlantische Strom sich bewegen, wenn er über Central-Europa weg, um die Alpen, damals nur Inseln, sich bis in das

Digitized by Google

mittelländische Meere fortsetzen und mit den indischen Gewässern durch Mesopotamien oder das rothe Meer in Verbindung treten konnte. Ich möchte fast glauben, dass die ungeheuren Niederungen des nördlichen Afrika eine solche Ursache des Entstehens haben.

Die grösste aber von allen Veränderungen der Ocean-Strömungen muss das Nicht-Vorhandensein der Erdzunge von Panama gewesen sein, ein Verhältniss, das wenigstens in der primären Zeit Statt fand und vielleicht selbst bis am Ende der Trias bestand. Wenn man diese Wahrscheinlichkeit mit der oben auseinandergesetzten zusammenfasst, so bekommt man die mathematische Gewissheit, dass die Aequatorialwässer um den ganzen Erdball eine kreisförmige Bewegung in der ungefähren Richtung der Mitte der Erde hatten, indem sie jetzt durch zwei Dämme der neuen und alten Welt zwei ähnlichen Bewegungen in der Meridian-Richtung unterworfen sind. Ob diese Bewegung den ersten Anlass zu der Zerstörung im mittelländischen oder wenigstens im nördlichen Afrika und selbst die Verbindung von Hinter-Indien und Neuholland war, lasse ich dahin gestellt sein, aber durch diesen Theil der Meere oder um Neu-Holland musste sie gehen, anderswo hatte sie keinen Ausweg.

Die Polar-Strömungen müssen auch damals ganz anders gewesen sein. Erstlich war im stillen Meere keine arktische, da die Behriusgtrasse geschlossen war und nur später durch vulkanische Kräfte geöffnet wurde, wie die vulkanischen Inseln in der Nachbarschaft es hinlänglich beurkunden. Aber in der alten Welt konnten Polar-Strömungen nicht nur vielleicht durch einen Theil des atlantischen Meeres, sondern auch über Sibirien nach Central- und Süd-Europa sich bewegen, indem gegen den Süd-Pol ungefähr dieselben als jetzt bestanden hätten.

Wenn die Strömungen der Oceane diejenigen waren, die ich auseinandersetze, so müssen im innern Europa und Asien die Temperatursverhältnisse andere als jetzt gewesen sein, und alles einen mehr tropischen Anstrich angenommen haben, wie es uns die Paläontologie bestätigt.

Auf der andern Seite müssten die zerstörenden Wirkungen der Strömungen sich damals mehr in der Aequatorial- als in der Meridian-Richtung Geltung verschaffen, indem jetzt ganz

Digitized by Google

das Gegentheil immerfort Statt findet. Dahin zeigen auch die Formen der ältesten Flötz-Becken, indem die spätern alle sich nach den Richtungen der jetzigen doppelten Kreisbewegungen der Oceane modellirt haben.

Der Verfasser zeigte bei dem Vortrage dieser Abhandlung geologische Karten vor, die die Erdoberfläche ungefähr in der tertiären, der Flötz- und primären Zeit darstellen sollen, ferner geologische Specialkarten von Europa, der Türkei und Klein-Asien, die diese Länder in der ältern Alluvial und in der tertiären Zeit vorstellen.

Herr A. von Morlot, Commissär des geognostisch-montanistischen Vereins für Innerösterreich und das Land ob der Enns, hielt folgenden Vortrag:

„Ueber bequemere Einrichtung meteorologischer Instrumente und jüngst erhaltene wissenschaftliche Resultate."

Die hochzuverehrende mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften geruhte voriges Jahr, mich durch Zuwendung von meteorologischen Instrumenten zu unterstützen. Ich bin nun so frei, über die erhaltenen Instrumente und über ihre bisherige Anwendung zu berichten.

Es hatte sich um eigens zu bestellende, zum besondern Zweck des bequemen Transports und der leichten Beobachtung eingerichteten Instrumente gehandelt, da die bisher gebräuchlichen noch manche Verbesserungen wünschen liessen.

Was zuerst die Barometer betrifft, so sind sowohl die eigentlichen Cuvette-Barometer als die von Kappeller so vorzüglich gearbeiteten Cuvette-Heberbarometer, an denen man nur oben abliest und den untern Stand durch eine Correctionsformel findet, zum Gebrauch bei Fussreisen zu schwer. Ein Versuch bei den letzteren, das untere Gefäss viel enger zu machen, fiel ungünstig aus, denn das Instrument wurde unempfindlich und unzuverlässig. Ich probirte darauf den Heberbarometer, den ich die Ehre habe vorzulegen. Er ist zum einfachen Umwenden ohne Absperrung und hat sich als ganz vorzüglich brauchbar und in jeder Beziehung zweckmässig erwie-

Digitized by Google

sen, so dass sich diese Construction besonders anempfehlen lässt. Der Umstand, dass man oben und unten, also zweimal ablesen muss, war nicht merklich störend, nur muss das Einstellen mit dem Nonius durchaus von unten geschehen, denn da kann man sich immer durch ein dahintergehaltenes weisses Papier (das offene Notizenbuch z. B.) eine günstige Beleuchtung verschaffen, was beim Einstellen von oben unter ungünstigen Verhältnissen oft unmöglich wird. Dass das freie Thermometer und die unentbehrliche Baumschraube im Barometerfutteral selbst angebracht sind, trägt nicht wenig dazu bei, die Beobachtungen zu erleichtern, und bei einiger Uebung kann man recht gut und sicher eine Höhenmessung innerhalb einer Minute — Aus- und Einpacken und Aufstellung nebst Aufschreibung mit eingerechnet — abschliessen, wenn man wenigstens das freie Thermometer eine kurze Zeit vorher in der Hand getragen hat.

Die Thermometer für die gewöhnlichen Zwecke der Temperaturbestimmungen sind nach eigener Angabe eingerichtet, und vereinigen eine ungemeine Festigkeit mit einem sehr geringen Volum und mit viel Bequemlichkeit im Gebrauche. Sie lassen sich auch besonders gut zu Beobachtungen über Bodentemperatur im Schutt oder im Erdreich anwenden. Von den verschiedenen vorgelegten empfiehlt sich das mit einer Glasscale versehene wegen des bessern Ablesens bei jeder Beleuchtung am meisten. Herr Kappeller wird übrigens diese Instrumente noch viel feiner und leichter machen können, wenn er einmal die dazu erforderlichen Glasröhren bekommt. Auch bei den Thermometern ist eine Hängevorrichtung in der Form eines daran gebundenen langen und spitzen stählernen Stiftes empfehlenswerth.

Das Psychrometer verdient durch seine neue, von den früheren ganz verschiedene Einrichtung besonders hervorgehoben zu werden. Die zwei Thermometer nach Art der besprochenen freien sind oben durch eine Charnier verbunden, und haben unten eine angeschraubte und verschiebbare, messingene Hülse, welche die Kugel vollkommen schützt, und zugleich bei der einen als Wasserbehälter dient. Die Scalen sind von Glas, mit einer Theilung nach halben Graden; Fünftel lassen sich

sehr leicht schätzen, da die Scale hinter der Quecksilberröhre durchgeht, und so hat man Zehntelgrade.

Mit diesem Instrument, welches sehr solid ist, dabei nur wenig Raum einnimmt und sich besonders leicht aufstellen lässt, kann man schnell und bequem beobachten, man braucht nicht erst aus einer besonderen Flasche mit destillirtem Wasser zu benetzen, denn der anhängende, dicht schliessende Wasserbehälter, der sich beim Aufstellen von selbst öffnet, obschon nicht gross, reicht bei nur momentanen Beobachtungen auf mehrere Wochen lang aus.

Die wissenschaftlichen Resultate der angestellten Beobachtungen sind doppelter Art, meteorologische und geologische. Zu den ersten gehören viele unmittelbare Bestimmungen von Quellen und Bodentemperaturen in verschiedenen Höhen, sie finden in den jeweiligen Aufsätzen über die bereisten Gegenden ihre Stelle. Bloss eine allgemeine Erscheinung dürfte hier von Interesse sein. Seitdem nämlich die Vortrefflichkeit der Instrumente, sowohl der mitgenommenen als derjenigen der Hauptstation in Gratz den Beobachtungen einen sehr befriedigenden Grad der Genauigkeit und der Uebereinstimmung verleiht, fange ich an zu bemerken, dass ich an der einen so guten Anhaltspunct gewährenden Eisenbahn in Obersteyer ziemlich viel zu tief messe; so berechne ich die Höhe von Bruck um beiläufig 30′ und diejenige von Mürzzuschlag um 50′ zu gering. Bei einer anderen Reihe von Höhenmessungen in Oberkrain merkte ich, dass sie, sonst gut untereinander übereinstimmend, gegen 100′ zu gering ausfielen und bei Durchgehung der trigonometrischen Bestimmungen des Katasters (vom Präsidenten der Classe, Herrn Baumgartner herausgegeben) fanden sich wirklich drei von mir ebenfalls gemessene Puncte, die aber respective um 124, 135 und 134′ höher angegeben sind als sie meine Rechnung gibt, so dass es also wahrscheinlich wird, dass man bei Barometermessungen in Oberkrain mit Hilfe der correspondirenden Beobachtungen in Gratz constant um 130′ zu tief misst Dieses Zutiefmessen nach dem Innern der Gebirge ist übrigens, wie bekannt, von der Wissenschaft vorausgesehen worden, es bleibt aber interessant diese Erscheinung durch die Praxis zu bestätigen und ihre quantitativen Verhältnisse auszumitteln.

Digitized by Google

Geologische Resultate allgemeinerer Art als blosse directe, mehr die specielle Orographie betreffende Höhenbestimmungen, haben sich auch ergeben, indem sich aus dem Zusammenhang in der Lage der miocenen Gebilde in den östlichen Alpen eine eigene Theorie über ihre Schichtenablagerung entwickeln liess. Dieses ist schon früher in einer kurzen Notiz vor das Publikum gebracht worden, es verlangt aber eine weitere Ausführung mit Karten und Profilen, und besteht wesentlich darin, dass sich die miocenen Schichten im offenen, die Alpen umspülenden Meere in der Tiefe derselben ziemlich horizontal absetzten, dass aber ihre Ablagerungsfläche je weiter nach den damaligen Fjords landeinwärts, in das Innere des Alpenlandes hinein, je mehr hob und dem Meeresspiegel näher kam, so dass die gleichzeitigen Schichten bei ihrer ersten Entstehung schon einen relativen Höhenunterschied zeigten, der bis auf 3000′ stieg, woraus wieder die Abwesenheit von ungleichen Hebungen in diesem Gebiet und manches andere damit im Zusammenhang stehende und in die allgemeinen Grundsätze der Wissenschaft Hineingreifende hervorzugehen verspricht.

Herr J. Schabus, absolvirter Zögling des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, überreichte nachstehenden Aufsatz:

„Ueber die Krystallform des Bleicyansulfürs $Pb\ Cy\ S_2$".

Die Krystalle, welche mir zu den Messungen, die ich hiermit die Ehre habe, der k. Akademie vorzulegen, dienten, verdanke ich Herrn Pohl, Assistenten der Chemie am hiesigen polytechnischen Institute. Derselbe hat sie nach der von Liebig [1]) angegebenen Methode erhalten, indem er die verdünnten Lösungen von Bleizucker und Kaliumcyansulfür vermischte. Giesst man die Flüssigkeit, von dem schon beim Vermischen sich bildenden Krystallpulver und den nach 6 bis 7 Stunden entstehenden kleinen Krystallen ab, und lässt sie 5 bis 7 Monate zur Krystallisation stehen, so erhält man ziemlich grosse, wasserhelle Krystalle, die sich durch ihren Glanz auszeichnen, und ein starkes Farbenzerstreuungsvermögen besitzen. Einzelne Flä-

[1]) Die Chemie etc. von A. Schrötter. Wien 1849. II. Bd. I. Abth. Seite 50

chen derselben sind unverhältnissmässig vergrössert, während im Gegentheile andere beinahe verschwinden, wodurch sie ein ganz tetartoprismatisches Aussehen bekommen, und es musste eine vorläufige Messung vorgenommen werden, um zu erfahren, dass die Krystalle zum hemiorthotypen Systeme gehören.

Die Messungen aber habe ich mit dem von der k. Akademie der Wissenschaften auf Veranlassung des Herrn Professors Schrötter angeschafften, vortrefflichen Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometer im Laboratorium des Herrn Professors Schrötter ausgeführt. — Das Instrument ist bekanntlich mit zwei Fernröhren versehen, und der Kreis steht vertical, nicht wie bei dem von Babinet in Vorschlag gebrachten, das ebenfalls zwei Fernröhre hat, wo aber der Kreis horizontal ist. Da sowohl das Goniometer selbst, als auch die zwei Fernröhre an ein und derselben Marmorplatte befestiget sind, so ist das Instrument von der Aufstellung ganz unabhängig. Da ferner das Fadenkreuz des einen Fernrohres, das ebenfalls mit dem Objectiv dem Krystall zugekehrt ist, und durch ein vor das Ocular gestelltes Lampenlicht erleuchtet wird, das zu reflectirende Object vorstellt; so ist das Object nicht nur scharf begrenzt, sondern es ist auch noch der grosse Vortheil damit verbunden, dass, wenn das Fadenkreuz im Brennpuncte des Objectivs steht, die Strahlen parallel auf den Krystall auffallen, dasselbe also einem unendlich weit entfernten Gegenstand zu vergleichen ist. Die Theilung ist so ausgeführt, dass man mit Hilfe des Nonius auf halbe Minuten ablesen kann.

Eine Abhandlung über ein ganz gleich eingerichtetes Goniometer, an welchem nur das zweite Fernrohr fehlt, das das als Object benützte Fadenkreuz enthält, hat Mitscherlich bereits im Jänner 1843 in der Akademie der Wissenschaften in Berlin gelesen — eine Zeichnung und Beschreibung wurde schon früher durch Becquerel *(traité de physiq.)* und Dufrénoy *(traité de mineralg.)* veröffentlicht — wesshalb es wohl überflüssig ist, hier eine detaillirte Beschreibung des Instrumentes zu liefern.

Wird das halbe Hemiorthotyp q (siehe Taf. I. Fig. 19, 20, 21 und 22) als Hälfte der Grundgestalt angenommen, so gibt die allgemeine Entwicklung der Combination folgendes Resultat:

Die 2 Flächen o bilden $P - \infty$

„ 4 „ q „ $-\frac{P}{2}$

„ 4 „ p „ $\frac{s.(\breve{\bar{P}}+n)^m}{2}$

„ 2 „ v „ $-\frac{s'\,\breve{\bar{P}}r+n'}{2}$

„ 4 „ M „ $(\breve{\bar{P}}+\infty)^{m'}$

Die den einzelnen Gestalten entsprechenden Axenverhältnisse will ich vor der Hand ganz unbestimmt durch die Ausdrücke:

$a : b : c$ für die Gestalt q,
$a' : b' : c'$ „ „ „ p,
$a'' : b'' : c''$ „ „ „ M,
$a''' : b''' : c'''$ „ „ „ v,

darstellen.

Um nun den Zusammenhang, in welchem diese Gestalten stehen, angeben zu können, ist es nothwendig, das Axenverhältniss jeder derselben zu ermitteln, und die erhaltenen Resultate mit einander zu vergleichen. Es ist dieser Weg in diesem Falle, wie ich glaube, jeder anderen Entwicklungsweise vorzuziehen, da die gemessenen Winkel zu diesem Zwecke vollkommen hinreichen. Die Winkel aber, die gemessen wurden, sind folgende (Fig. 20):

Neigung von M zu M = 120° 38′
„ „ M „ o = 111° 31′
„ „ M „ p = 160° 58′
„ „ o „ p = 119° 3′
„ „ o „ q = 116° 55′
„ „ q „ M' = 128° 4′
„ „ q „ p = 113° 21′
„ „ v „ M' = 143° 14′
„ „ v „ o = 87° 45′.

Von diesen Flächen gehören zu denselben Zonen:

o, q, p
v, q, p, M

Digitized by Google

Was die gemessenen Winkel betrifft, so wurde jeder derselben an wenigstens zwei Krystallen bestimmt, und aus mehreren Messungen das Mittel genommen. (Die Abweichungen dieser Messungen betrugen im Maximum 3′ vom Mittelwerthe.) Nur bei dem Kantenwinkel $\frac{o}{v}$ sah ich mich veranlasst, eine Ausnahme zu machen, da die Differenz der verschiedenen Messungen zu bedeutend war (sie betrug 9′), als dass ich annehmen konnte, dass das erhaltene Mittel dem wahren Werthe sehr nahe komme, (dasselbe betrug 87° 42′). Ich nahm daher nur das Mittel aus den am besten übereinstimmenden Messungen. Aber auch dieses Mittel schien mir zu wenig Sicherheit zu bieten, wesshalb ich diesen Winkel aus der Kante $\frac{v}{M}$ berechnete, und dafür den Werth 87° 48′ erhielt, der mehr Vertrauen verdient, da das aus demselben berechnete Axenverhältniss der Gestalt *v* in einer sehr einfachen Beziehung zu dem der Grundgestalt steht.

Um die Rechnung bei allen Gestalten durchführen zu können, ist es nothwendig, die Neigung der Axe gegen die Diagonale kennen zu lernen, da dieser Neigungswinkel bei den Axenbestimmungen aller Gestalten (*M* ausgenommen) benützt wird. Zu diesem Zwecke denke ich mir die Ecke, die von den beiden Flächen *M* und der Fläche *o* gebildet wird, in dem Mittelpuncte einer Kugel, so schneiden die Flächen, wenn sie mit der Kugeloberfläche zum Durchschnitt kommen, an derselben ein sphärisches Dreieck *ABD*, Fig. 1, aus, in welchem die Winkel gleich den gemessenen Kantenwinkeln sind. Da dieses Dreieck gleichschenklig ist, so wird es durch eine den Winkel *B* halbirende Ebene in zwei rechtwinklige sphärische Dreiecke *ABC* und *BCD* zerlegt. In dem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke *ABC*, Fig. 2, ist

$$A = 111^\circ\,31'$$
$$B = 60^\circ\,19'$$
$$C = 90^\circ\,0',$$

welche Werthe in die bekannte Formel für rechtwinklige sphärische Dreiecke

$$\cos\alpha = \frac{\cos A}{\sin B}$$

substituirt, den Werth für α geben, denn es ist

Digitized by Google

$$\cos\alpha = -\frac{\cos 68^0\,29'}{\sin 60^0\,19'}$$

oder wenn man $\alpha = 180^0 - \alpha'$ setzt,

$$\cos\alpha' = \frac{\cos\ 68^0\,29'}{\sin\ 60^0\,19'},$$

also

$$\begin{aligned} \log\cos\alpha' &= \log\cos 68^0\ 29' - \log\sin 60^0\ 19' \\ \log\cos 68^0\ 29' &= \quad 0{\cdot}56440-1 \\ -\ \log\sin 60\ \ 19' &= -0{\cdot}93891+1 \\ \hline \log\cos\alpha' &= \quad 0{\cdot}62549-1 = \log\cos 65^0\ 2', \end{aligned}$$

und

$$\alpha' = 65^0\ \ 2',$$

also

$$\alpha = 114^0\ 58'.$$

Bezeichnet man den spitzen Neigungswinkel der Axe AX, und schiefen Diagonale BB', Fig. 11, mit C und die Abweichung der Axe mit ε, so wird

$$C = \alpha' = 65^0\ 2'$$

und

$$\varepsilon = \alpha - (90^0\ 0') = 24^0\ 58'.$$

Aus demselben sphärischen Dreiecke ABC, Fig. 2, lässt sich auch noch der Winkel für die Basis der Gestalt M berechnen, der dann zur Ausmittelung des Verhältnisses der beiden Diagonalen benützt wird, denn aus der Gleichung

$$\cos\beta = \frac{\cos\ B}{\sin\ A}$$

erhält man den Werth von β. — Da A und B die obigen Werthe besitzen, so wird

$$\cos\beta = \frac{\cos\ 60^0\ 19'}{\sin\ 68^0\ 29'},$$

und

$$\begin{aligned} \log\cos\beta &= \log\cos 60^0\,19' - \log\sin 68^0\,29' \\ \log\cos\ 60^0\ 19' &= \quad 0{\cdot}69479-1 \\ -\ \log\sin\ 68^0\ 29' &= -0{\cdot}96863+1 \\ \hline \log\cos\beta &= \quad 0{\cdot}72616-1 = \log\cos 57^0\ 50', \end{aligned}$$

also
$$\beta = 57^0\ 50'$$
gefunden.

Digitized by Google

Setzt man die halbe Diagonale BM (der Basis $BCB'C'$, Fig. 13), gleich b'' und die halbe Diagonale $CM = c''$, so findet man

$$c'' = b'' \; tang\; 57^\circ\, 50', \text{ oder}$$
$$c'' : b'' = tang\; 57^\circ\, 50' : 1 = 1{\cdot}59002 : 1$$

als den Ausdruck für das Verhältniss der beiden Diagonalen.

Um das Axenverhältniss der Gestalt p zu ermitteln, wird die von den Flächen p, o und M gebildete Ecke als in dem Mittelpuncte einer Kugel liegend angenommen, dadurch erhält man das sphärische Dreieck ABC, Fig. 3, in welchem die drei Winkel A, B und C durch die Messung bestimmt sind; es ist also

$$A = 119^\circ \;\; 3'$$
$$B = 111^\circ \; 31'$$
$$\text{und } C = 160^\circ \; 58'.$$

Aus der Formel für schiefwinklige sphärische Dreiecke

$$sin \frac{\gamma}{2} = \sqrt{-\frac{cos\, S \,.\, cos\, (S-C)}{sin\, A\; sin\, B}}$$

kann nun der Winkel γ bestimmt werden, denn es ist

$$S = \frac{A+B+C}{2},$$
$$\text{also } S = 195^\circ\; 46'$$
$$\text{und } S - C = 34^\circ\; 48',$$

daher

$$sin \frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{cos\, 15^\circ\, 46'\; cos\, 34^\circ\, 48'}{sin\, 60^\circ\, 57'\; sin\, 68^\circ\, 29'}},$$

$$log\; sin \frac{\gamma}{2} = \frac{1}{2} (log\; cos\; 15^\circ\, 46' + log\; cos\; 34^\circ\, 48')$$
$$- \frac{1}{2} (log\; sin\; 60^\circ\, 57' + log\; sin\; 68^\circ\, 29')$$

$$\begin{array}{rrl} & log\; cos\; 15^\circ\, 46' = & 0{\cdot}98334 - 1 \\ + & log\; cos\; 34^\circ\, 48' = & 0{\cdot}91442 - 1 \\ \hline & & 0{\cdot}89776 - 1 \\ - & log\; sin\; 60^\circ\, 57' = & -0{\cdot}94161 + 1 \\ - & log\; sin\; 68^\circ\, 29' = & -0{\cdot}96863 + 1 \\ \hline & 2\; log\; sin \frac{\gamma}{2} = & 0{\cdot}98752 - 1 \end{array}$$

$$log\; sin \frac{\gamma}{2} = 0{\cdot}99376 - 1 = log\; sin\; 80^\circ\, 18{\cdot}5',$$

Digitized by Google

$$\text{und } \frac{\gamma}{2} = 80^0\ 18{\cdot}5',$$
$$\text{oder } \gamma = 160^0\ 37'.$$

Denkt man sich nun die Basis $B_1 C B'_1 C'$, Fig. 14., des Hemiorthotypes p durch die Kanten B dieses sphärischen Dreieckes, die durch den Durchschnitt der Fläche o mit den Flächen M entstanden sind, modificirt, so erhält man das Achteck $BDCFB'GC'E$, in welchem der Winkel

$$DBM = 57^0\ 50' \text{ ist,}$$

also der Winkel $DBB_1 = 122^0\ 10'$

wird; es muss also auch der Winkel

$$CB_1M = CDB - DBB_1 = m = 38^0\ 27'$$

sein.

Setzt man die halbe Diagonale $MB_1 = b'$
und „ „ „ $MC = c'$,

so findet man

$$c' = b' . \, tang\ m,$$

oder

$$c' : b' = tang\ m : 1 = 0{\cdot}79401 : 1.$$

als das Verhältniss der beiden Diagonalen des Hemiorthotypes p.

Es sei ferner eine Ecke, die von einer durch die stumpfen Kanten der Gestalt M gelegten Ebene — die also auf der Ebene o senkrecht stehen muss — und den Ebenen p und o gebildet wird in dem Mittelpuncte einer Kugel gelegen, so wird das von derselben gebildete rechtwinklige sphärische Dreieck ABC, Fig. 4, die folgenden bekannten Stücke enthalten, nämlich

$$A = 119^0\ 3'$$
$$B = 38^0\ 27'$$
$$\text{und } C = 90^0\ 0'.$$

Man erhält nun den Werth für α aus der Gleichung

$$cotg\ \alpha = \frac{cotg\ A}{sin\ \beta} = -\frac{cotg\ 60^0\ 57'}{sin\ 38^0\ 27'}$$

für

$$\alpha = 180^0 - \alpha'$$

wird

$$cotg\ \alpha' = \frac{cotg\ 60^0\ 57'}{sin\ 38^0\ 27'},$$

oder

$$log\ cotg\ \alpha' = log\ cotg\ 60^0\ 57' - log\ sin\ 38^0\ 27'$$

$$\begin{array}{rl} log\ cotg\ 60^0\ 57' = & 0{\cdot}74465 - 1 \\ - log\ sin\ 38^0\ 27' = & - 0{\cdot}79367 + 1 \\ \hline log\ cotg\ \alpha' = & 0{\cdot}95098 - 1 = log\ cotg\ 48^0\ 14', \end{array}$$

also

$$\alpha' = 48^0 14'$$

und

$$\alpha = 131^0 46'$$

werden.

Die in die stumpfen Kanten der Gestalt *M* gelegte Ebene ist aber nichts anderes als der Hauptschnitt, Fig. 12, der Gestalt *p*, der durch die Axe *AX* und die grössere Diagonale *BB'* geht. In diesem Hauptschnitte sind aber die Winkel *o* und *n* bekannt, denn es ist

$$o = \alpha' = 48^0 14',$$

und

$$n = \alpha - 114^0 58' = 16^0 48',$$

woraus sich das Verhältniss der beiden Axen, wie folgt, ergibt. Wenn man nämlich die halbe Axe $AM = a'$ und die halbe Diagonale $MB = b'$ setzt, erhält man

$$a' : b' = sin\ 48^0\ 14' : sin\ 16^0\ 48',$$

oder

$$a' : b' = \frac{sin\ 48^0\ 14'}{sin\ 16^0\ 48'} : 1,$$

und folglich $a' : b' = 2{\cdot}5805 : 1.$

Das Axenverhältniss der Gestalt *p* ist also durch die Gleichung

$$a' : b' : c' = 2{\cdot}5805 : 1 : 0{\cdot}7940$$

ausgedrückt.

Ganz derselbe Weg wird eingeschlagen um das Axenverhältniss der Gestalt *q* auszumitteln.

Man braucht sich nur die Ecke, welche durch die Ebenen *M*, *q* und *o* erzeugt wird, wieder in dem Mittelpuncte einer Kugel zu denken, so wird das dieser Ecke entsprechende sphärische Dreieck *ABC*, Fig. 5, die folgenden bekannten Stücke enthalten:

$$A = 116^0\,55'$$
$$B = \ \ 68^0\,29'$$
$$\text{und } C = 128^0\ \ 4'.$$

Aus der Gleichung für schiefwinklige sphärische Dreiecke

$$\sin\frac{\gamma}{2} = \sqrt{-\frac{\cos S \,.\, \cos (S - C)}{\sin A \sin B}},$$

für welche

$$S = 156^0 44'$$

und
$$S - C = \ \ 28^0 40'$$

ist, findet man den Werth für γ da

$$\sin\frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{\cos\ 23^0\ 16' \,.\, \cos\ 28^0\ 40'}{\sin\ 63^0\ \ 5' \,.\, \sin\ 68^0\ 29'}}$$

oder

$$\log \sin\frac{\gamma}{2} = \frac{1}{2}\left(\log \cos 23^0\ 16' + \log \cos 28^0\ 40'\right)$$
$$-\frac{1}{2}\left(\log \sin 63^0\ \ 5' + \log \sin 68^0\ 29'\right)$$

$$\log \cos 23^0\ 16' = \ \ 0{\cdot}96316 - 1$$
$$+ \log \cos 28^0\ 40' = \ \ 0{\cdot}94321 - 1$$
$$\overline{\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ 0{\cdot}90637 - 1}$$
$$- \log \sin 63^0\ \ 5' = -0{\cdot}95020 + 1$$
$$- \log \sin 68^0\ 29' = -0{\cdot}96863 + 1$$
$$2 \log \sin\frac{\gamma}{2} = \ \ 0{\cdot}98754 - 1$$
$$\log \sin\frac{\gamma}{2} = \ \ 0{\cdot}99377 - 1 = \log \sin 80^0\ 19',$$

wird, also muss
$$\frac{\gamma}{2} = \ 80^0\ 19'$$
oder
$$\gamma = 160^0\ 38'$$
werden.

Denkt man sich nun wieder die Ebenen *o* als Basis des Hemiorthotypes *q* modificirt durch die Kanten, die durch den Durchschnitt der Ebene *o* mit dem Ebenen *M'* entstehen, so erhält man das Achteck *BDCFB'GC'E*, Fig. 14, in welchem

der Winkel *CFB'* = 160° 38'
und „ „ *FB'M* = 57° 50'

ist, es wird daher der Winkel

$$CB'_1M = 38^0 28' = m$$

sein, woraus man, wenn man die halbe Diagonale

$$MB_1 = b \text{ und}$$
$$MC = c$$

setzt,

$$c = b \,.\, tang\ 38^0\ 28',$$

oder $$c : b = tang\ 38^0\ 28' : 1 = 0{\cdot}79448 : 1$$

erhält.

Legt man durch die stumpfen Kanten der Gestalt M abermals eine Ebene — die also wieder auf der o senkrecht steht — vergrössert die Ebene q so weit bis sie mit der hineingelegten Ebene zum Durchschnitte kommt; so erhält man eine Ecke, die von der hineingelegten Ebene und den Ebenen o und q gebildet wird, welcher das rechtwinklige, sphärische Dreieck ABC, Fig. 6, entspricht, für welches

$$A = 116^0\ 55'$$
$$\beta = 38^0\ 28'$$
$$\text{und}\quad C = 90^0\ 0' \quad \text{ist.}$$

Aus der Formel für rechtwinklige sphärische Dreiecke

$$cotg\ \alpha = \frac{cotg\ A}{sin\ \beta}$$

erhält man

$$cotg\ \alpha = -\frac{cotg\ 63^0\ 5'}{sin\ 38^0\ 28'},$$

oder für $\alpha = 180^0 - \alpha'$

$$cotg\ \alpha' = \frac{cotg\ 63^0\ 5'}{sin\ 38^0\ 28'},$$

oder

$$log\ cotg\ \alpha' = log\ cotg\ 63^0\ 5' - log\ sin\ 38^0\ 28'$$

$$\begin{aligned} log\ cotg\ 63^0\ \ 5' &= 0{\cdot}70560 - 1 \\ -\ log\ sin\ 38^0\ 28' &= 0{\cdot}79383 + 1 \\ \hline log\ cotg\ \alpha' &= 0{\cdot}91177 - 1 = log\ cotg\ 50^0\ 47 \end{aligned}$$

also $$\alpha' = 50^0\ 47'$$
und $$\alpha = 129^0\ 13'$$

Digitized by Google

Da die in die stumpfen Kanten der Gestalt M gelegte Ebene nichts anders als der durch die Axe AX und die grössere Diagonale BB' gelegte Hauptschnitt Fig. 15 der Grundgestalt q ist, für welchen

$$\begin{array}{lll} & \text{der Winkel } q = \alpha' = & 50^\circ\ 47' \\ & \quad\text{"}\quad\ \text{"}\quad C = & 65^\circ\ \ 2' \\ \text{und daher} & \quad\text{"}\quad\ \text{"}\quad p = & 64^\circ\ 11' \end{array}$$

ist; so wird man, wenn man die halbe Axe $AM = a$ und die halbe Diagonale $MB = b$ setzt, die Proportion

$$a : b = sin\ 50^\circ\ 47' : sin\ 64^\circ\ 11' = \frac{sin\ 50^\circ\ 47'}{sin\ 64^\circ\ 11'} : 1$$

oder $a : b = 0{\cdot}86067 : 1$

erhalten.

Das Axenverhältniss der Gestalt q ist also in der folgenden Gleichung enthalten:

$$a : b : c = 0{\cdot}8607 : 1 : 0{\cdot}7945.$$

Da die Kanten $\frac{o}{v}$, wie ich schon zu bemerken Gelegenheit hatte, bei den Messungen um g' von einander abweichende Resultate lieferte, so hielt ich es für nothwendig dieselben durch Rechnung zu bestimmen.

Nimmt man nämlich die Ecke, welche von der Fläche v und den zwei Flächen M' gebildet wird, so hat man in dem dieser Ecke entsprechenden sphärischen Dreiecke ABD, Fig. 1, $A = D$, folglich wird eine den Winkel B halbirende Ebene auf der Ebene o senkrecht stehen, d. h. das Dreieck ABD in 2 rechtwinklige ABC und DBC zertheilen. In dem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke ABC, Fig. 2, ist aber

$$\begin{aligned} A &= 143^\circ\ 14' \\ B &= \ \ 60^\circ\ 19' \\ \text{und}\quad C &= \ \ 90^\circ\ \ 0' \end{aligned}$$

wodurch $$cos\ \alpha = \frac{cos\ A}{sin\ B} = -\frac{cos\ 36^\circ\ 46'}{sin\ 60^\circ\ 19'}$$

wird, für $$\alpha = 180^\circ - \alpha'$$

Digitized by Google

erhält man

$$\cos \alpha' = \frac{\cos 36^0\, 46'}{\sin\ 60^0\, 19'}$$

oder

$$\log \cos \alpha' = \log \cos 36^0\, 46' - \log \sin 60^0\, 19'$$

$$\begin{aligned} \log \cos 36^0\, 46' &= \quad 0{\cdot}90368-1 \\ -\log \sin 60^0\, 19' &= -0{\cdot}93891+1 \\ \hline \log \cos \alpha' &= \quad 0{\cdot}96477-1 = \log \cos 22^0\, 46' \end{aligned}$$

also

$$\alpha' = 22^0\, 46'$$

und $\alpha = 157^0\, 14'$.

Es sei nun *DEFGHI*, Fig. 17, die Ebene, die in die stumpfen Kanten der Gestalt *M* gelegt wurde, so werden die Linien *DE* und *GH* den Durchschnitt derselben mit der Gestalt *v* vorstellen. — Zieht man *AB* parallel zu *DE*, so wird man, wenn man die halbe Axe $AM = a'''$ und die halbe Diagonale $BM = b'''$ setzt:

$$a''' : b''' = \sin y : \sin x = \frac{\sin y}{\sin x} : 1$$

finden; nun aber ist

$$y + z = 157^0\, 14' \text{ und } z = 65^0\, 2',$$

also

$$y = 92^0\, 12'$$

und

$$x = 22^0\, 46'$$

und da die Kante $\frac{o}{v} = w + x$ ist, so wird

$$\text{Kante } \frac{o}{v} = 87^0\, 48',$$

ferner erhält man durch Substitution der gefundenen Werthe

$$a''' : b''' = \frac{\sin 92^0\, 12'}{\sin 22^0\, 46'} : 1,$$

oder

$$a''' : b''' = 2{\cdot}5822 : 1.$$

Stellt man nun die gefundenen Axenverhältnisse zur bequemeren Uebersicht zusammen, so erhält man die folgenden Gleichungen, und zwar

für die Gestalt	q	$a : b : c$	$=$	$0{\cdot}8607 : 1 : 0{\cdot}7945$
" " "	p	$a' : b' : c'$	$=$	$2{\cdot}5805 : 1 : 0{\cdot}7940$
" " "	M	$a'' : b'' : c''$	$=$	$\infty : 1 : 1{\cdot}5900$
" " "	v	$a''' : b''' : c'''$	$=$	$2{\cdot}5822 : 1 : \infty$.

Digitized by Google

Da die drei Axen der Gestalt q am wenigsten von einander abweichen, so habe ich die Gestalt q als Grundgestalt angenommen, die Axenverhältnisse lassen sich daher auch noch so darstellen

$$a : b : c = 0{\cdot}8607 : 1 : 0{\cdot}7945 \quad \text{für } q$$
$$a' : b' : c' = 3 \times 0{\cdot}8602 : 1 : 0{\cdot}7940 \quad \text{„ } p$$
$$a'' : b'' : c'' = \infty : 1 : 2 \times 0{\cdot}7950 \quad \text{„ } M$$
$$a''' : b''' : c''' = 3 \times 0{\cdot}8607 : 1 : \infty \quad \text{„ } v$$

Vergleicht man nun diese Axenverhältnisse mit den bei der allgemeinen Entwicklung aufgestellten Coëfficienten, so findet man, dass

für p . . . $m = 1$ und $n.s = 3$
„ M . . . $m' = 2$
„ v . . . $n'.s' = n.s = 3$ ist.

Aus diesen Ableitungszahlen ist zu ersehen, dass die Gestalten p und v dieselben Axen besitzen, dass sie jedoch, da in der Mohs'schen Hauptreihe nur die Axen 1, 2, 4 etc. vorkommen, die den Gestalten P, $P+1$, $P+2$ etc. entsprechen, nicht Glieder der Hauptreihe sind, sondern zu einer Nebenreihe gehören, ferner, dass die Gestalt M unähnlichen Querschnitt mit der Grundgestalt hat. — Setzt man in dem Ausdrucke $n\,s = 3$ $n = 4$, so wird $s = \frac{3}{4}$ und die Bezeichnung der Gestalten nimmt folgende bestimmte Form an

$$o \;.\;.\;.\; P - \infty$$
$$q \;.\;.\;.\; -\frac{P}{2}$$
$$p \;.\;.\;.\; \frac{\frac{3}{4}P + 2}{2}$$
$$v \;.\;.\;.\; -\frac{\frac{3}{4}\breve{P}r + 2}{2}$$
$$M \;.\;.\;.\; (\breve{P} + \infty)^2$$

Da die Kanten der Grundgestalt an keiner Combination vorkommen, so habe ich selbe aus dem Axenverhältnisse derselben wie folgt berechnet.

Es seien Fig. 14, 15 und 16 die Hauptschnitte der Grundgestalt Fig. 18, und zwar $ABXB'$ der durch die Axe und

längere, $ACXC'$ der durch die Axe und kürzeren Diagonale gelegte, und $CB_1\,C'B'_1$ der basische Hauptschnitt.

Ich will nun den Winkel der Axenkante, die von der schiefen Diagonale ausgeht und an der Seite des stumpfen Winkels liegt mit A, den gleichnamigen auf der Seite des spitzen Winkels mit A', den Winkel der Axenkante, die von der auf die Axe senkrechten Diagonale ausgeht mit B und den der Seitenkante mit S; ferner den Winkel, den die A-Kante mit der Axe bildet mit n und den mit der schiefen Diagonale mit o, die gleichnamigen Winkel der A'-Kante mit p und q, die Neigung der B-Kante zur Axe mit r und die der S-Kante zur längeren Diagonale BB' mit m bezeichnen. — Fällt man nun aus B, Fig. 15, auf die Axe $A\,X$ eine Senkrechte BN, so wird

$$BN = b\,.\,cos\,\varepsilon = AN\,tang\,n\,,$$

und da

$$AN = a + b\,.\,sin\,\varepsilon$$

ist, wird

$$tang\,n = \frac{b\,.\,cos\,.\,\varepsilon}{a + b\,.\,sin\,\varepsilon}\,,$$

oder

$$tang\,n = \frac{b\,.\,cos\,24^0\,58'}{a + b\,.\,sin\,24^0\,58'}\,,$$

also

$$tang\,n = \frac{0{\cdot}90655}{1{\cdot}28276}\,,$$

wenn nämlich $a = 0{\cdot}8607$ und $b = 1$ genommen wird; daraus ergibt sich

$$\begin{aligned} log\,tang\,n &= 0{\cdot}95739 - 1 \\ &\quad - 0{\cdot}10815 \\ \hline log\,tang\,n &= 0{\cdot}84924 - 1 = log\,tang\,35^0\,15' \end{aligned}$$

und

$$n = 35^0\,15'\,,$$

folglich

$$o = 29^0\,47'.$$

Für r erhält man den Werth aus der Gleichung

$$tang\,r = \frac{c}{a}\,,$$

wenn man

$$c = 0{\cdot}79448$$

und

$$a = 0{\cdot}86067$$

Digitized by Google

nimmt, dadurch wird

$$tang\ r = \frac{0 \cdot 79448}{0 \cdot 86067},$$

also $$\begin{aligned} log\ tang\ r &= 0{\cdot}90008 - 1 \\ &- 0{\cdot}93483 + 1 \end{aligned}$$

$$log\ tang\ r = 0{\cdot}96525 - 1 = log\ tang\ 42^{\circ}\ 43',$$

und $$r = 42^{\circ}\ 43'.$$

Die ebenen Winkel der drei Hauptschnitte haben daher folgende Werthe:

$$\begin{aligned} m &= 38^{\circ}\ 28' \\ p &= 64^{\circ}\ 11' \\ q &= 50^{\circ}\ 47' \\ n &= 35^{\circ}\ 15' \\ o &= 29^{\circ}\ 47' \\ r &= 42^{\circ}\ 43' \end{aligned}$$

Denkt man sich nun die Ecke Fig. 7, gebildet von dem Hauptschnitte durch die Kanten A und A', von dem durch die S-Kanten und einer Fläche von der negativen Hälfte des Hemiorthotypes, im Mittelpuncte einer Kugel, so wird in dem dadurch entstehenden sphärischen Dreiecke

$$\begin{aligned} \alpha = m &= 38^{\circ}\ 28', \\ \beta = q &= 50^{\circ}\ 47' \\ \text{und } C &= 90^{\circ}\ 0' \end{aligned}$$

sein, also $cotg\ A = cotg\ \alpha\ sin\ \beta =$
$= cotg\ 38^{\circ}\ 28'\ sin\ 50^{\circ}\ 47',$

oder $log\ cotg\ A = log\ cotg\ 38^{\circ}\ 28' + log\ sin\ 50^{\circ}\ 47'$

$$\begin{aligned} log\ cotg\ 38^{\circ}\ 28' &= 0{\cdot}09991 \\ + log\ sin\ 50^{\circ}\ 47' &= 0{\cdot}88917 - 1 \end{aligned}$$

$$log\ cotg\ A = 0{\cdot}98908 - 1 = log\ cotg\ 45^{\circ}\ 43'$$

und $$A = 45^{\circ}\ 43' = u,$$

und $$\begin{aligned} cotg\ B &= cotg\ \beta\ sin\ \alpha \\ &= cotg\ 50^{\circ}\ 47'\ sin\ 38^{\circ}\ 28' \end{aligned}$$

$$log\ cotg\ B = log\ cotg\ 50^{\circ}\ 47' + log\ sin\ 38^{\circ}\ 28'$$

$$\begin{aligned} log\ cotg\ 50^{\circ}\ 47' &= 0{\cdot}91172 - 1 \\ + log\ sin\ 38^{\circ}\ 28' &= 0{\cdot}79383 - 1 \end{aligned}$$

$$log\ cotg\ B = 0{\cdot}70555 - 1 = log\ cotg\ 63^{\circ}\ 5'$$

also $$B = 63^{\circ}\ 5' = v.$$

Digitized by Google

Nimmt man zur Ecke für das vorige sphärische Dreieck statt einer Fläche der negativen Hälfte des Hemiorthotypes eine der positiven, so erhält man das rechtwinklige sphärische Dreieck *ABC*, Fig. 8, für welches

$$\alpha = m = 38^\circ 28'$$
$$\beta = o = 29^\circ 47'$$
$$\text{und } C = 90^\circ\ 0',$$

ist, daher

$$cotg\ A = cotg\ \alpha\ sin\ \beta$$
$$= cotg\ 38^\circ\ 28'\ sin\ 29^\circ\ 47'$$

folglich $log\ cotg\ A = log\ cotg\ 38^\circ\ 28' + log\ sin\ 29^\circ\ 47,$

$$log\ cotg\ 38^\circ\ 28' = 0{\cdot}09991$$
$$+\ log\ sin\ 29^\circ\ 47' = 0{\cdot}69611 - 1$$

$$log\ cotg\ A = 0{\cdot}79602 - 1 = log\ cotg\ 57^\circ\ 59',$$

also $A = 57^\circ\ 59' = w$

und $cotg\ B = cotg\ \beta\ sin\ \alpha$

$$cotg\ B = cotg\ 29^\circ\ 47'\ sin\ 38^\circ\ 28'$$
$$log\ cotg\ B = log\ cotg\ 29^\circ\ 47' + log\ sin\ 38^\circ\ 28'$$
$$log\ cotg\ 29^\circ\ 47' = 0{\cdot}24236$$
$$+\ log\ sin\ 38^\circ\ 28' = 0{\cdot}79383 - 1$$
$$log\ cotg\ B = 0{\cdot}03619 = log\ cotg\ 42^\circ\ 37'$$

also

$$B = 42^\circ\ 37' = x$$

wird.

Im rechtwinkeligen sphärischen Dreiecke *ABC*, Fig. 9, welches der Ecke entspricht, die von den beiden durch die Kanten *A* und *A'* und *B* und *B* gehenden Hauptschnitten und einer Fläche der negativen Hälfte des Hemiorthotypes gebildet wird, ist

$$\alpha = p = 64^\circ\ 11'$$
$$\beta = r = 42^\circ\ 43'$$
$$\text{und } C = 90^\circ\ 0',$$

also $cotg\ A = cotg\ \alpha\ sin\ \beta$

$$= cotg\ 64^\circ\ 11'\ sin\ 42^\circ\ 43'$$
$$log\ cotg\ A = log\ cotg\ 64^\circ\ 11' + log\ sin\ 42^\circ\ 43'$$
$$log\ cotg\ 64^\circ\ 11' = 0{\cdot}68465 - 1$$
$$+\ log\ sin\ 42^\circ\ 43' = 0{\cdot}83147 - 1$$

$$log\ cotg\ A = 0{\cdot}51612 - 1 = log\ cotg\ 71^\circ\ 50'$$
$$\text{und } A = 71^\circ\ 50' = y.$$

Digitized by Google

Nimmt man zur Ecke für das sphärische Dreieck wieder statt der Fläche der negativen Hälfte des Hemiorthotypes die der positiven, so erhält man das rechtwinklige sphärische Dreieck $A\ B\ C$, Fig. 10, in welchem

$$\alpha = n = 35^\circ 15'$$
$$\beta = r = 42^\circ 43'$$

und

$$C = 90^\circ\ 0'$$

ist; es wird also

$$cotg\ A = cotg\ \alpha\ \ sin\ \beta$$
$$= cotg\ 35^\circ\ 15'\ sin\ 42^\circ\ 43',$$

und

$$log\ cotg\ A = log\ cotg\ 35^\circ\ 15' + log\ sin\ 42^\circ\ 43'$$
$$log\ cotg\ 35^\circ\ 15' = 0 \cdot 15075$$
$$+\ log\ sin\ 42^\circ\ 43' = 0 \cdot 83147 - 1$$
$$log\ cotg\ A = 0 \cdot 98222 - 1 = log\ cotg\ 46^\circ\ 10',$$

also

$$A = 46^\circ\ 10' = z.$$

Nun aber ist der Kantenwinkel $A = 2w$,
„ „ $A' = 2u$,
„ „ $B = y + z$,
„ „ $S = v + x$,

also wird

$$A = 115^\circ\ 58'$$
$$A' = 91^\circ\ 26'$$
$$B = 118^\circ\ 0'$$
$$S = 105^\circ\ 42'.$$

Wollte man die Kantenwinkel der Gestalt p berechnen, so müsste ganz derselbe Weg eingeschlagen werden. Da aber diese Kantenwinkel weder zur näheren Bestimmung der Krystallreihe dienen — diese ist durch das Axenverhältniss genau bestimmt — noch die Behandlung des Stoffes etwas Neues böthe, so wäre es wohl überflüssig diese Rechnung hier durchzuführen.

Es erübrigt nur noch das Axenverhältniss der Grundgestalt nach der von Mohs eingeführten Bezeichnung umzurechnen; Mohs nimmt nämlich jenes Stück MP (Fig. 11 und 18) der schiefen Diagonale, das zwischen dem Mittelpuncte M und dem Fusspuncte P des aus dem Endpuncte A der Axe AX auf die schiefe Diagonale gefällten Lothes liegt, als Einheit an, und be-

zeichnet es mit d, während er das Loth AP selbst mit a bezeichnet. Auf diese Weise wird

$$AP = a$$
$$MB = b$$
$$MC = c$$
$$MP = d$$

und setzt man noch $AM = a'$,
so erhält man

$a : b : c : d = a' \cos \varepsilon : b : c : a' \sin \varepsilon$

$a : b : c : d = \text{cotg. } 24^{0}\ 58' : \frac{b}{a' \sin 24^{0}\ 58'} : \frac{c}{a' . \sin 24^{0}\ 58'} : 1$

$a : b : c : d = 2{\cdot}1478 : 2{\cdot}7526 : 2{\cdot}1870 : 1$,
wodurch die Grundgestalt vollkommen bestimmt ist.

Um das Resultat der Durchgeführten Rechnung leichter zu überblicken, folgen hier die krystallographischen Angaben nach den von Mohs, Haidinger und Naumann eingeführten Zeichen.

1) Nach Mohs

Grundgestalt Hemiorthotyp; Abweichung der Axe in der Ebene der grössern Diagonale $= 24^{0}\ 58'$

$$P = \left\{\begin{matrix}115^{0}\ 58' \\ 91^{0}\ 26'\end{matrix}\right\};\ 118^{0}\ 0';\ 105^{0}\ 42'.$$

$$a : b : c : d = 2{\cdot}1478 : 2{\cdot}7526 : 2{\cdot}1870 : 1.$$

Einfache Gestalten

$$P - \infty\,(o);\quad -\frac{P}{2}\,(q);\quad -\frac{\frac{3}{4}\breve{P}r + 2}{2}\,(v);\quad -\frac{\frac{3}{4}P + 2}{2}\,(p);$$
$$(\breve{P} + \infty)^{2}\ (M).$$

Charakter der Combinationen. Hemiprismatisch.
Gewöhnliche Combinationen:

1) $P - \infty \cdot -\frac{P}{2} \cdot -\frac{\frac{3}{4}\breve{P}r + 2}{2} \cdot (\breve{P} + \infty)$ . . . . . Fig. 19.

2) $P - \infty \cdot -\frac{P}{2} \cdot -\frac{\frac{3}{4}\breve{P}r + 2}{2} \cdot \frac{\frac{3}{4}P + 2}{2} \cdot (\breve{P} + \infty)^{2}$ Fig. 20.

2. Nach Haidinger

(Augitisch): $\frac{A}{2} = 115^{0}\ 58',\quad \infty A = 71^{0}\ 4'.$

Abweichung der Axe $= 24^{0}\ 58'$ in der Ebene $\infty\,\bar{D}$.

$$a : b : c : d = 2{\cdot}1478 : 2{\cdot}7526 : 2{\cdot}1870 : 1.$$

Digitized by Google

Gewöhnliche Combinationen:

$$1)\ o, -\frac{A}{2}, -\frac{3\breve{H}}{2}, \infty\breve{A}2 \ldots\ldots\ldots \text{Fig. 19.}$$

$$2)\ o, -\frac{A}{2}, -\frac{3\breve{H}}{2}, +\frac{3A}{2}, \infty\breve{A}2 \ldots \text{Fig. 20.}$$

3. Nach Naumann

(Monoklynoëdrisch): $a : b : c = 1 : 1·162 : 0·923$

$C = 65^0\ 2'$

Comb. 1) $oP . + P . + 3P\infty . \infty P2$ .... Fig. 19.

„ 2) $oP . + P . - 3P . + 3P\infty . \infty P2$ .. Fig. 20.

Theilungs-Flächen konnte ich keine erhalten. Der Bruch in jeder Richtung ausgezeichnet muschlig.

Beinahe an allen Krystallen sind zwei Flächen von $P + \infty$ unverhältnissmässig vergrössert, wo dann meistens eine Fläche von $\frac{3/4\ P + 2}{2}$ so klein wird, dass man sie mit freiem Auge kaum noch wahrnehmen kann. Die Krystalle erhalten denn das Aussehen von Fig. 21 oder 22.

Die Flächen von $(\breve{P} + \infty)^2$ sind zuweilen parallel den Combinationskanten von $(\breve{P} + \infty)^2$ mit $\frac{3/4\ P + 2}{2}$ gestreift. —

Der Glanz ist ein ausgezeichneter Glasglanz, zuweilen jedoch demantähnlicher Glasglanz im Bruche etwas in Fettglanz übergehend. Farbe weiss, farblos. Strich weiss. Durchsichtig. Spröde. Härte = 2·5 *) Dichte = 3·82 **).

Geschmack schwach süss, hinterher zusammenziehend, metallisch.

Es erübrigt nur noch bei dieser Gelegenheit meinem geehrten Lehrer Hrn. Prof. Schrötter, der mich zu dieser Arbeit aneiferte und dabei mit Rath und That unterstützte, meinen wärmsten Dank auszudrücken.

---

*) Nach der Mohs'schen Härteskale.

**) Da das Salz in Wasser etwas löslich ist, so habe ich die Dichte in Naphta bestimmt.

Herr von Tschudi, corresp. Mitglied, hatte der Classe bereits in der Sitzung vom 8. November v. J. durch Vermittlung des w. M. Prof. Dr. Fenzl eine Abhandlung, betitelt: „Die Huanulager an der peruanischen Küste" zur Aufnahme in die Denkschriften vorgelegt. Nachstehende Note des Herrn Verfassers gibt über Veranlassung und Inhalt dieser Arbeit nähern Aufschluss:

„Es sind bisher nur äusserst oberflächliche und unbestimmte Angaben über die Ablagerung des Huanu's auf den Inseln der Westküste Süd-Amerika's theils in Reisebeschreibungen, theils in wissenschaftlichen Zeitschriften oder in Tageblättern bekannt gemacht worden, während die Literatur über die chemische Zusammensetzung, die Wirkungsweise und die Art der Anwendung dieses exotischen Vogeldüngers täglich ausgedehnter und durch die gründlichsten Schriften vermehrt wurde. Während in Europa über dessen Werth und Wichtigkeit auf das Vielfachste gestritten, die grossartigsten Vorschläge zu massenhafter Einführung und allgemeiner Anwendung desselben als Dungmittel (besonders für England, das westliche und nördliche Frankreich, Belgien, Holland, die norddeutschen Küstenländer) gemacht wurden, wusste man noch nicht einmal, ob die Huanulager in der That so unerschöpfliche Fundgruben seien, wie vielfach behauptet wurde, oder ob sie nur Schichten bilden, die in wenigen Jahren erschöpft sein werden, wie andere versicherten. Man war gezwungen, sich an die Angaben der Huanuspeculanten und der Huanuvertheidiger, oder an die ihrer Gegner zu halten, da keine wissenschaftlichen Untersuchungen über diese merkwürdigen Ablagerungen vorlagen."

„Gerade in der Zeit, als die Huanuausfuhr nach Europa in vollen Aufschwung kam, besuchte ich während meines Aufenthaltes an der mittel-peruanischen Küste die bedeutendsten Lager, die einzigen, von denen bisher Huanu in den europäischen Handel kam, nämlich die drei Inseln von Chincha, und hatte Gelegenheit über die Mächtigkeit desselben den betreffenden Handelshäusern, die contractmässig von der peruanischen Regierung die Erlaubniss der Ausfuhr hatten, die genauesten Aufschlüsse darüber mitzutheilen."

„Fünf Jahre später wurde Don Francisco de Rivero von dem peruanischen Ministerium aufgefordert alle Huanulager der Küste auf das Genaueste zu vermessen und annäherungsweise den Kubikinhalt desselben zu bestimmen. Die nur theilweise veröffentlich-

Digitized by Google

ten Resultate übergab mir Rivero mit seinen nicht publicirten Vermessungsplänen. Ich habe die Ehre der Akademie der Wissenschaften die Vermessungen und Rechnungen, so wie meine eigenen Beobachtungen in beiliegender Abhandlung mitzutheilen, und hoffe dadurch die fühlbarste Lücke in der Geschichte des ebenso interessanten als wichtigen Huanu auszufüllen."

„Nach den, so weit es bei den Terrain-Schwierigkeiten ausführbar war, möglichst genauen trigonometrischen Messungen, hat es sich ergeben, dass die Haupt-Huanulager von Südperu einen Flächeninhalt von 713,637 Quadratvaras (die Varas zu 33 engl. Zoll) haben, auf denen 15,842,700 Kubikvaras oder 7,921,350 Tonnen (à 20 Centner) Huanu lagern. Die Huaneras von Mittelperu hingegen haben einen Flächeninhalt von 1,450,224 Quadratvaras mit 36,500,000 Kubikvaras oder 18,250,000 Tonnen Huanu, die wohl Europa noch durch eine sehr lange Reihe von Jahren mit dem in einigen Gegenden Grossbritanniens jetzt schon fast unentbehrlichen Dünger versehen können."

Digitized by Google

Aus den Sitzungs-Protokollen

der

zur Leitung des meteorologischen Unternehmens

bestellten Commission.

Sitzung vom 1. December 1849.

Der Berichterstatter zeigte an, dass Herr Kappeller die bei ihm bestellten Barometer abgeliefert habe. — Es wurde beschlossen, Herrn Director Gintl zu ersuchen, dieselben zu vergleichen, um sie dann sofort an die Stationen zu versenden.

Ferner wurde beschlossen, Herrn Ludwig Reissenberger in Hermannstadt unter die Beobachter aufzunehmen, und mit Instrumenten zu betheilen, so wie der Station B. Leippa einen Dent'schen Prisma-Apparat zu schicken.

Ein Schreiben des wirklichen Mitgliedes, Herrn Directors C. Kreil in Prag, ddo. 18. October, enthält nachstehende das meteorologische Unternehmen betreffende Stelle.

„In Hinsicht auf die Apparate für magnetische Beobachtungen bin ich der Meinung, dass die Akademie zuerst Instrumente zu den Variations-Beobachtungen vertheilen soll, da sie leichter zu behandeln sind, und aus den von den Beobachtern eingesandten Ergebnissen abgenommen werden kann, ob sie Vertrauen verdienen, und ob nicht vielleicht irgend ein bei der Aufstellung und Behandlung derselben eingeschlichener Fehler nachtheiligen Einfluss ausgeübt hat; diess ist bei den absoluten Bestimmungen nicht zu erkennen, daher man bei diesen von der Geschicklichkeit und Einübung des Beobachters überzeugt sein muss, um seinen Resultaten Vertrauen schenken zu können. Diese Uebung

Digitized by Google

wird aber am besten durch Variations-Beobachtung und Behandlung der dazu nöthigen Apparate erlangt. Wenn die Centralstation organisirt sein wird, und einige Beobachter sich dort einüben können, oder wenn unter den Antragstellern sich solche finden, denen man Geschick, Lust und Musse genug zutrauen kann, sich beharrlich und mit Erfolg damit zu beschäftigen, so werden wohl auch die Apparate für absolute Bestimmungen schöne Früchte bringen. Vorerst aber scheint mir die Ausführung von Variations-Beobachtungen wünschenswerther, und so lange die Akademie durch Vertheilung der meteorologischen Instrumente zu so bedeutenden Auslagen genöthigt ist, dürfte diess auch vom finanziellen Standpuncte aus räthlich sein, da die Variations-Apparate nur geringe Auslagen verursachen, im Vergleich mit den für absolute Bestimmungen nöthigen Instrumenten. Die hier angewendeten Apparate für die Beobachtungen der Declination und horizontalen Intensität, welche von einem hiesigen Mechaniker nach meiner Angabe ganz gut ausgeführt sind, kosten, weil ziemlich grosse Fernröhre verwendet wurden, zusammen 150 fl. C. M. Bei kleineren Fernröhren würde sich der Preis wahrscheinlich nicht über 100 fl. belaufen, und sie würden vollkommen scharfe Resultate liefern. Absolute Bestimmungen machen ein Chronometer unentbehrlich, und dieses setzt wieder astronomische Instrumente und Beobachtungen voraus, weil man den Uhrfehler kennen muss, wenigstens doch bis auf 1 oder 2 Secunden. Bei den Variations-Beobachtungen kann man sich, wenige Fälle ausgenommen, mit eben so vielen Minuten begnügen, und diese Genauigkeit erreicht man leicht durch eine gute Sonnen- und Thurmuhr."

„Sollte es jedoch die Akademie für zweckgemäss erachten, den einen oder den andern der Beobachter mit Apparaten zu absoluten Bestimmungen zu betheilen, so würde ich hiezu die magnetischen Theodoliten von Lamont vorschlagen, und zwar mit jener Vorrichtung, welche sie auch zur Messung der Höhen- und Azimutalwinkel der Sonne anzuwenden erlaubt, wodurch andere astronomische Instrumente ersetzt werden. Hinsichtlich der nicht zu umgehenden Chronometer erlaube ich mir die Aufmerksamkeit der Akademie auf einen jungen Mann zu lenken, welcher in Senftenberg ansässig ist, und sich in London mehrere

Digitized by Google

Jahre mit der höheren Uhrmacherkunst befasst hat. Er heisst Nicolas und verfertigt Chronometer zu sehr billigen Preisen. Ich hatte mehrere Monate hindurch eines von ihm in Händen, das zwar nicht ausgezeichnet, aber hinlänglich gut ging, jedoch vom Künstler zur Verbesserung zurückgenommen wurde, und dessen Preis, wenn ich mich recht erinnere, 140 fl. war. Er hat sich in diesem kleinen Orte angesiedelt, weil er dort geboren, Hausbesitzer und in der Nähe der Sternwarte ist, die ihm für seine Zwecke grosse Vortheile gewährt. Ich glaube es wäre der Akademie würdig, dieses verborgene Talent durch eine Bestellung aufzumuntern."

„In Hinsicht auf Inclination ist für die absoluten Bestimmungen kein anderer Apparat vorhanden, als entweder der Repsold'sche, welcher in meinem Aufsatze beschrieben ist, oder die älteren französischen von Gambey und Lenoir, welche ohnehin bekannt sind. Für die Variationen dieses Elementes besitze ich auch noch kein Instrument, habe aber ein Inductions-Inclinatorium bestellt, worüber ich, wenn es einmal in Thätigkeit ist, nicht ermangeln werde, der Akademie zu berichten."

Die Commission beschloss, Herrn Kreil zu ersuchen, für Rechnung der Akademie einen Variations-Apparat, und bei Herrn Nicolas einen Chronometer zu bestellen.

Herr Director Gintl überreicht die meteorologischen Beobachtungen der Telegraphenstation Adelsberg aus den Monaten Juni — September. Die Commission beschloss, Register für die Beobachtungen drucken, und an alle Stationen vertheilen zu lassen, Herrn Director Kreil aber zu ersuchen, ein Formular dafür einzusenden.

Von dem corresp. Mitgliede Herrn Sternwarte-Director Weisse in Krakau wurde nachstehende Uebersicht der von ihm während des Jahres 1849 angestellten meteorologischen Beobachtungen eingesendet:

Digitized by Google

Digitized by Google

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(Jänner.)

Academy, American, of Arts and Sciences. Memoirs. New series Vol. 3. Cambridge and Boston 1848; 4°

Archiac, Vicomte, Histoire des progrès de la Géologie de 1834 à 1845. Publié par la soc. géolog. de France. Vol. 1. Paris 1847; 8°

Caspari, C. P. Ueber den Syrisch-Ephraimitischen Krieg unter Jotham und Ahas. Christiania 1849; 8°

Fellöcker, Sigm., Theil des Himmels, zwischen VII$^{h.}$ und VIII$^{h.}$ der geraden Aufsteig. und 15° südl. bis 15° nördl. Abweichung für 1800. 1. Blatt. Fol.

— Verzeichniss der von Bradley etc. beobachteten Sterne etc. Berlin 1848; Fol.

Hansteen, Christoph, Beschreibung und Lage der Universitäts-Sternwarte in Christiania 1849; 4°

Kner, Rud., Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung. Wien 1848; 4°

Martini, Was iſt Cholera und auf welchen Wegen iſt ihre Heilung möglich. Augsburg 1850; 8°

Matzka, Wilh., Versuch einer richtigen Lehre von der Realität der vorgeblich imaginären Grössen d. Algebra. Prag 1850; 4°

Munch, P. A., Fagrskinna. Christiania 1847; 8°

— Den ældre Edda. 1847; 8°

Pirogoff, N., Rapport médical d'un voyage au Caucase. St. Petersbourg 1849; 4°

— Anatomie pathologique du Choléra-morbus. St. Petersbourg 1849; fol.

Digitized by Google

Speculum Regale-Konungs-Skuggsjá. Christiania 1848; 8°

Uranus. Synchronist.-geordnete Ephemeride aller Himmelserscheinungen Breslau, Jahrg. 1849, Heft 3, 4. 1850, 1. 8°

Verein, geognoſt.-montaniſt. für Inneröſterreich und das Land ob der Enns. Vierter Bericht. Gratz 1850; 8°

Wedl, C., Studien über die Cholera. — Ueber Pilze im Favushaar. (A. d. Zeitschr. d. Gesellsch. d. Aerzte bes. abgedr.) Wien 1849; 8°

Akademie, k., der Wissenschaften zu Stockholm. Abhandlungen 1847, 1848. 1. Heft. Stockholm 1849; 8°

— Uebersicht ihrer Verhandlungen. 1848. Nr. 7—10. 1849; 8°

Paſch, G. E. Jahresbericht über die Fortſchritte der Technologie. 1842—1846. Stockholm 1849; 8°

Svanberg, L. F., Jahresbericht über die Fortſchritte in der Chemie für 1847. Stockholm 1849; 8°

— Einige Reflexionen in Betreff des Studiums der Chemie und über das Verhältniß dieſer Wiſſenſchaft zum Staate. Stockholm 1849; 8°

Wilkſtröm, Joſ., Jahresberichte über die botaniſchen Arbeiten und Entdeckungen. Stockholm 1849; 8°

Digitized by Google

rte im Jahre 1849

1849.	atur nach Réaumur			
	6ʰ	Mittel	Maximum	Minii
Jänner	27″ 5.‴0:	— 4°149	den 19. + 6°2	den —2(
Februar	5.‴9	+ 0.707	den 26. + 9.9	den —1!
März	4 . 5(	+ 0.534	den 31. + 14.0	den —1(
April	2 . 6	+ 5.618	den 27. + 16.1	den — :
Mai	4 . 8	+ 11.440	den 30. + 23.7	den + !
Juni	5 . 2	+ 13.824	den 17. + 28.8	den + !
Juli	5 . 4(	+ 13.385	den 30. + 25.2	den + (
August	4 . 9:	+ 12.686	den 17. + 26.5	den + 7
September . . .	5 . 6:	+ 9.851	den 12. + 21.8	den — (
October	5 . 3:	+ 6.736	den 4. + 18.4	den — (
November	4 . 6(	+ 2.214	den 5. + 14.0	den —10
December	5 . 0:	— 5.324	den 16. + 5.0	den —18
Mittel	27″ 4.‴94(	+ 5.642	den 17. Juni + 28°8	den 10. —20

Der erste Schnee im ıs letzte den 28. August.

Den 1. October um :

24jährige Beobachtu etrug in diesem Jahre 16.‴05 Paris

„ „ . . . . + 48°9 Réa

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 18.

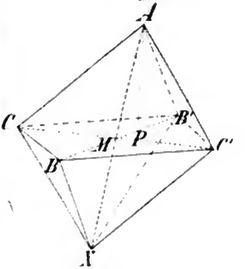


Fig. 21.

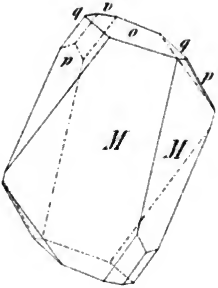
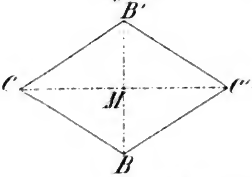


Fig. 13.



16.

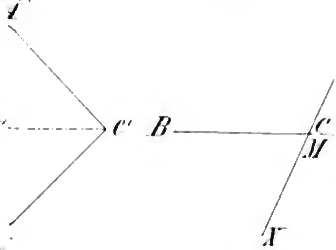


Fig. 17.

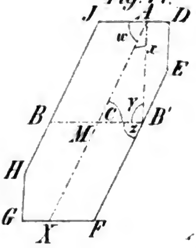


Fig. 5.

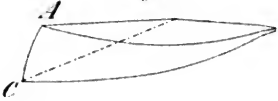
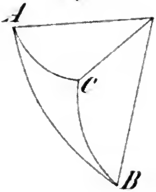


Fig. 6.



…rlichen Akademie der Wissensc…

…theilung.

Digitized by Google

TAF. I.

Fig. 22.

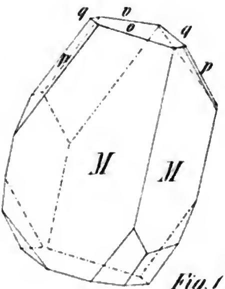


Fig. 11.

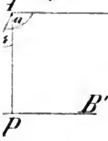


Fig. 12.

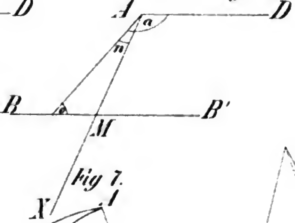


Fig. 7.

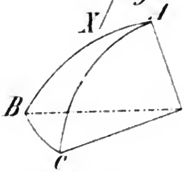


Fig. 9.

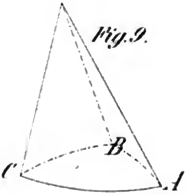


Fig. 8.

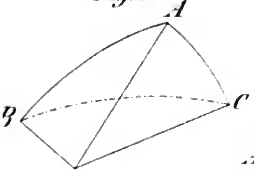
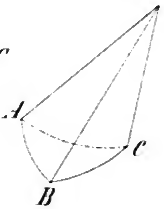


Fig. 10.



Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1850. II. Heft (Februar).

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 7. Februar 1850.

Von Seite des hohen k. k. Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten ist an die kaiserl. Akademie der Wissenschaften mittels Erlasses vom 4. Februar die Aufforderung ergangen, zu den am 14. Februar beginnenden commissionellen Verhandlungen wegen Regulirung und Ueberbrückung der Donau ein Mitglied abordnen zu wollen.

Die Classe erwählte zu ihrem Vertreter bei diesen Berathungen das correspondirende Mitglied Herrn k. k. Feldmarschall-Lieutenant Edlen v. Hauslab.

Das k. k. Consulat zu Kairo beantwortet unter dem 13. Januar die Zuschrift der Akademie vom 24. November v. J. (Sitzb. Nov. 1849, S. 202) damit, dass der österreichische Consular-Agent in Suez, Herr Nicola Costa, der in beständiger Handelsverbindung mit Mocca steht, beauftragt worden sei, sich die Herbeischaffung der gewünschten Quantität Blätter und Wurzeln vom arabischen Kaffeebaume angelegen sein zu lassen.

Der k. k. Consulats-Verweser zu Beirut, Freiherr v. Baum, erklärt mit Schreiben vom 10. Jänner, in Erwiederung der Zuschrift der Akademie vom 10. December v. J., worin das Consulat angegangen wurde, der Akademie ein männliches und ein

Digitized by Google

weibliches Exemplar des Daman (Klippdachses), dann einige Menschenschädel von Drusen, Maroniten, Arabern oder Türken zu verschaffen, dass er keine Mühe sparen wolle, der gewünschten Exemplare des Daman habhaft zu werden, jedoch komme dieses Thier in der Umgegend von Beirut selten vor und sei schwer zu fangen. Was aber die verlangten Todtenköpfe betrifft, so erklärt der Herr Consulats-Verweser, dass es ihm selbst mit Anwendung der grössten Vorsichtsmassregeln sehr schwer werden würde, einige dieser Schädel aufzubringen, da die Friedhöfe im Oriente, insbesondere aber in Syrien, zu solchem Zwecke als gänzlich unzugänglich zu betrachten sind.

Herr Prof. Stampfer, wirkliches Mitglied, trug nachstehende Abhandlung vor:

„Ueber das neue Planimeter des Ingenieurs Caspar Wetli zu Zürich."

1. Die Aufgabe, aus geometrischen Karten oder Plänen den Flächeninhalt der verschiedenen grössern und kleinern Figuren zu berechnen, kömmt den praktischen Geometern unzählige Mal vor; ja in der Regel werden geometrische Aufnahmen nur zu dem Zwecke gemacht, um den Flächeninhalt der verschiedenen Grundstücke mittelst der erhaltenen Zeichnung kennen zu lernen. Man denke nur an den Kataster, wo die Fläche eines jeden Grundstückes erhoben werden muss, mithin die Aufgabe nicht nur viele Tausendmal, sondern selbst Millionenmal sich wiederholt. Es hat daher seit langer Zeit nicht an Bemühungen gefehlt, diese Berechnungen durch mechanische Hilfsmittel zu erleichtern und zu beschleunigen. Die zahlreichen Apparate dieser Art lassen sich in zwei Classen theilen; 1) solche, welche nur die Abmessung von Grundlinie und Höhe oder der Coordinaten erleichtern, indem sie die Anwendung des Zirkels beseitigen; die Fläche selbst ergibt sich erst durch wirkliche Multiplication der Factoren oder mittelst Multiplicationstafeln, dergleichen beim österreichischen Kataster wirklich im Gebrauche sind.

Zur zweiten Classe gehören jene Apparate, welche auch die Multiplication ersparen und die Fläche unmittelbar angeben

Digitized by Google

sollen. Die grosse bisher nicht überwundene Schwierigkeit besteht hier darin, das Product zweier variablen Factoren durch eine einfache Operation mittelst einer Skale auszudrücken. Die Erfinder der bisher bekannt gewordenen Vorschläge dieser Art leisten dieses auch nicht unmittelbar, sondern sie reduciren mittelst ihres Apparates die Figur, welche auf das Dreieck oder Trapez beschränkt ist, auf eine andere, deren eine Factor èine constante Grösse hat, wodurch die Fläche der Figur dem zweiten Factor proportional wird. Hieher gehört das Wagner'sche Planimeter, zu den vorzüglichsten dieser Art aber das neue patentirte Planimeter von Horsky und Kraft, welches die Fläche durch zwei einfache Operationen wenigstens so sicher gibt, als die gewöhnliche Berechnung mit Zirkel und Maasstab. Allein der Apparat ist nicht nur auf die Elementarfiguren Dreieck und Viereck beschränkt, sondern die Anwendung modificirt sich auch auf mehrere Arten je nach der Grösse der Figur oder nach dem Verhältniss der beiden Factoren. Die Planimeter der zweiten Art haben bis jetzt bei den praktischen Geometern wenig Eingang gefunden; ihr Wirkungskreis ist zu beschränkt und es kommen zu viele Fälle vor, wo die Anwendung umständlich und mühsam wird.

Alle bisher bekannten derartigen Hilfsmittel lässt das neue Planimeter von Wetli weit hinter sich zurück. Dieser sinnreiche Apparat gibt die Fläche jeder beliebigen gerad- oder krummlinigen Figur immer durch dieselbe höchst einfache Operation, nämlich, indem man mit einer Spitze, die, wie bei einem Pantographen, nach allen Richtungen beweglich ist, die Umfangslinie der Figur beschreibt. Manche können im ersten Augenblicke fragen, wie diess sein könne, da die Fläche keine Function der Umfangslinie ist und Figuren von gleicher Umfangslinie sehr verschiedene Fläche haben können. Allein die Sache ist, wie wir sehen werden, ganz richtig.

Beschreibung des Instrumentes.

2. Taf. II, Fig. 1 gibt eine verticale Projection des Instrumentes in $1/_2$ der natürlichen Grösse, welches auf einer starken Metallplatte AA' aufgebaut ist. Ein dreifüssiges Gestelle, ähnlich dem eines Theodoliten, läuft mittelst Rollen, welche an den

Digitized by Google

Enden der Füsse bei *B*, *B'*, *B''* sichtbar sind, auf parallelen Schienen *ss* wie ein Wagen hin und her. (Die mittlere Schiene und Rolle für den Fuss *B* ist durch die Achse *bb'* gedeckt.)

In der Mitte des Dreifusses erhebt sich eine senkrechte Achse, um welche die Scheibe *DD'* mit genau ebener Oberfläche nach Art eines Theodolits sich dreht.

GG' ist eine prismatische Stange, die sich zwischen zwei Paar Rollen, welche mit dem Dreifusse in fester Verbindung stehen und in der Zeichnung sichtbar sind, in einer zu den Schienen *ss* senkrechten Richtung bewegt.

Am Ende dieser Stange bei *i* befindet sich ein senkrechter Stift, nach unten in eine Spitze auslaufend, welche, wie man sieht, auf einer untergelegten Zeichnung nach allen Richtungen beliebig herumgeführt werden kann.

Längs der Stange *G G'* ist ein Silberdraht *e e'* ausgespannt, der sich um die unter der Scheibe an ihrer Achse befindliche Welle *h* schlingt und beim Hin- und Herschieben der Stange die Scheibe in Umlauf setzt.

Ferner ist *EE'* ein auf der Platte *AA'* senkrecht stehender Ständer, mit welchem der Rahmen *aaaa* mittelst der Schraubenspitzen *a'* wie ein Hebel verbunden ist. Dieser Rahmen trägt durch die Schraubenspitzen *cc'* die Achse *bb'*, an deren vorderem Ende sich die Rolle *d* befindet. Der ganze Rahmen sammt der Achse *bb'* liegt mittelst der Rolle *d* auf der Scheibe auf, wobei die Anordnung so getroffen ist, dass die Achse *bb'* durch die Verlängerung der Achse *C* geht, und sowohl zu den Schienen *ss* als auch zur Ebene der Scheibe parallel ist.

Die Rolle *d* rutscht nun, wie man leicht sieht, bei der Bewegung des Wagens auf der Scheibe in einem Durchmesser derselben hin und her; eine Verschiebung der Stange hingegen in der Richtung ihrer Länge dreht die Scheibe, welche zugleich die Rolle *d* durch Friction in Umlauf setzt. Die Scheibe besteht aus Messingblech, oder noch zweckmässiger aus einer plan geschliffenen Glastafel und ist zur Vermehrung der Reibung mit feinem gleichförmigem Papier überzogen.

Um die Axendrehung der Rolle *d* zu messen, ist am Ständer *EE'* ein eingetheilter Kreis und an der Achse *bb'* ein Zeiger befestigt; oder es befindet sich umgekehrt der Kreis an der

Digitized by Google

Achse und der Zeiger am Ständer. Welche Einrichtung zweckmässiger sei, wird weiter unten sich ergeben. Endlich befindet sich noch am Ständer ein Rädchen, welches in ein bei *b* an der Achse befindliches Getriebe eingreift und dazu bestimmt ist, die Umläufe der Rolle *d* zu zählen, während der vorhin erwähnte Kreis die Theile eines Umlaufes angibt. Diese letzteren Bestandtheile sind in der Zeichnung weggelassen, um sie nicht zu überladen.

Alle Schrauben, deren Spitzen als Umdrehungs-Achsen dienen, sind mit Gegenmuttern versehen, überhaupt alle Theile mit grosser Sorgfalt bearbeitet, um nicht nur möglichst richtige, sondern auch möglichst leichte Bewegungen zu erzielen. Durch eine besondere Vorrichtung lässt sich mittelst einer Schraube die Berührung der Rolle *d* mit der Scheibe aufheben; der Wagen kann an dem einen Endpuncte seiner Laufbahn arretirt werden u. s. w.

Der Erfinder überschickte einen solchen Apparat an den Werkmeister am hiesigen polytechnischen Institute Herrn C. Starke, und dieser hat in Gesellschaft mit ersterem sich ein ausschliessliches Privilegium auf die Verfertigung solcher Planimeter im Inlande erworben. Das vorliegende Exemplar ist, ausser einigen Abänderungen, die nach zahlreichen Versuchen zweckmässig erschienen, dem ursprünglichen Muster nachgebildet.

Theorie des Instrumentes.

3. Die gegenseitige Bewegung der Scheibe und der Rolle *d* lässt sich als jene zweier Winkelräder ansehen, wobei der Halbmesser des einen Rades stetig veränderlich ist.

Sei der Halbmesser der Welle h + Halbmesser des Drathes $= r$, Halbmesser der Rolle $= R$; Abstand des Berührungspunctes der Rolle vom Centrum der Scheibe $= \rho$, positiv bei der in der Figur angedeuteten Lage. Die zu messende Figur werde auf Coordinaten bezogen, welche zu den beiden Grundbewegungen des Apparates parallel sind, und zwar sollen die x zur Stange GG', die y zu den Schienen ss parallel sein, und der Anfangspunct der x und y mit jenem der Bewegung zusammenfallen. Nur die Bewegung nach x bringt eine Drehung der

Digitized by Google

Scheibe hervor; ist dieser Drehungswinkel $= \varphi$, jener der Rolle $= v$ (φ und v in Bogenmaass vorausgesetzt), so ist

$$x = r\,\varphi$$
$$\text{und } R\,v = \rho\,\varphi$$

Die letztere Gleichung gilt jedoch nur, wenn ρ constant ist, allein ρ ist veränderlich, daher haben wir die Relation

$$R\,\partial v = \rho\,\partial\varphi$$

Der allgemeine Werth von ρ ist $= \rho_0 + y$ wo ρ_0 der Werth von ρ für den Anfangspunct o; ferner ist aus der ersten Gleichung $\partial\varphi = \frac{\partial x}{r}$

$$\text{mithin } R\,\partial v = (\rho_0 + y)\,\frac{\partial x}{r}$$

woraus

$$R\,r\,v = \rho_0 x + \int y\,\partial x \;\ldots\ldots\; (1)$$

Die rechte Seite dieser Gleichung drückt offenbar eine Fläche aus, die demnach, da Rr constant ist, der Winkelbewegung v proportional ist. Ist oM (Fig. 2) eine beliebige Curve, deren Gleichung $y = f(x)$, so ist für $om = x$, die Fläche $oMm = \int y\,\partial x$. Macht man $ao = \rho_0$ und zieht am' parallel zu om, so ist die Fläche $aoMm' = \rho_0 x + \int y\,\partial x = Rrv$, mithin die Bedeutung dieser Gleichung vollständig klar. Der Apparat kann daher als eine Integrationsmaschine für das Differential $f(x)\,\partial x$ angesehen werden, wenn die Curve $y = f(x)$ in einer Zeichnung gegeben ist.

Wir wollen nun (Fig. 2) als zu berechnende Figur ein geradliniges Polygon von $n =$ Seiten annehmen; seine Endpunkte seien der Ordnung nach mit $0, 1, 2, 3 \ldots (n-1)$ bezeichnet; ρ_0, ρ_1, ρ_2, etc. seien die Werthe von ρ, wenn sich der beschreibende Punct i in 0, 1, 2 etc. befindet. Ist der Winkel der ersten Seite mit der Abscissenaxe $= \alpha_1$, so ist

$$y = x \operatorname{tang} \alpha_1,$$

mithin nach (1), wenn das Integral von $x = 0$ bis $x = x_1$ genommen wird

$$Rrv_1 = \rho_0 x_1 + \tfrac{1}{2} x_1 \, tang \, \alpha_1$$
$$= x_1 (\rho_0 + \tfrac{1}{2} y_1).$$

Denkt man sich jetzt den Punct 1 als Ursprung, $b1 = am$ gezogen, und setzt $b1 = x'$, $b2 = y'$, so wird für die Bewegung von 1 bis 2 ganz wie vorhin

$$Rrr_2 = x' (\rho_1 + \tfrac{1}{2} y')$$

aber $x' = x_2 - x_1$; $y' = y_2 - y_1$,

mithin

$$Rrv_2 = (x_2 - x_1) \{\rho_1 + \tfrac{1}{2} (y_2 - y_1)\}$$

eben so $\quad Rrv_3 = (x_3 - x_2) \{\rho_2 + \tfrac{1}{2} (y_3 - y_2)\}$ u. s. w.

Die letzte Seite, mit welcher die Spitze auf den Anfangspunct zurückkehrt, gibt

$$Rrv_n = (x_n - x_{n-1}) \{\rho_{n-1} + \tfrac{1}{2} (y_n - y_{n-1})\}.$$

Nun ist
$$\rho_1 = \rho_0 + y_1$$
$$\rho_2 = \rho_0 + y_2$$
überhaupt
$$\rho_m = \rho_0 + y_m$$

daher erhalten wir

$$\begin{aligned} Rr\Sigma v = {} & x_1 (\rho_0 + \tfrac{1}{2} y_1) \\ & + (x_2 - x_1) \{\rho_0 + \tfrac{1}{2}(y_1 + y_2)\} \\ & + (x_3 - x_2) \{\rho_0 + \tfrac{1}{2}(y_2 + y_3)\} \\ & \vdots \\ & + (x_n - x_{n-1}) \{\rho_0 + \tfrac{1}{2}(y_{n-1} + y_n)\} \end{aligned}$$

x_n, y_n sind die Coordinaten für den Anfangspunct, mithin $= 0$; ferner ist der in ρ_0 multiplicirte Theil

$$= \rho_0 \{x_1 + (x_2 - x_1) + (x_3 - x_2) + \ldots + (x_n - x_{n-1})\},$$

wo der eingeklammerte Factor, mithin der ganze Ausdruck verschwindet. Es bleibt demnach, wenn wir jetzt $\Sigma v = V$ setzen und die ganze Gleichung mit 2 multipliciren,

$$\begin{aligned} 2RrV = 2F = {} & x_1 y_1 + (x_2 - x_1)(y_1 + y_2) + \\ & + (x_3 - x_2)(y_2 + y_3) + \ldots + (x_n - x_{n-1})(y_{n-1} + y_n), \end{aligned}$$

Digitized by Google

ein bekannter Ausdruck für die doppelte Fläche eines Polygons, der sich auch in den folgenden transformiren lässt:

$$2F = y_1(x_2 - x_0) + y_2(x_3 - x_1) + y_3(x_4 - x_2) + \dots$$
$$+ y_{n-1}(x_n - x_{n-2}),$$

wo x_0 und $x_n = 0$ und nur der Symmetrie wegen angesetzt sind.

Da ρ_0 aus dem Ausdrucke für die Fläche verschwunden ist, so ist diese von der anfänglichen Lage der Rolle d gegen den Mittelpunct C unabhängig, und man kann diese Lage, die Stellung der Figur gegen den Apparat, so wie den Anfangspunct irgendwo am Umfange derselben beliebig wählen.

Der gegebene Beweis erstreckt sich auch auf alle wie immer gestaltete krummlinige Figuren, da jede solche als ein geradliniges Polygon von unendlicher Seitenzahl angesehen werden kann.

Die Grösse RrV, welche die Fläche der Figur angibt, kann man sich als einen Kreissector denken, dessen Winkel, im Bogenmaass ausgedrückt, $= V$ und dessen Halbmesser $R' = \sqrt{2Rr}$. Man kann dieses R' den äquivalenten Halbmesser nennen.

4. Die Anordnung wird so getroffen, dass V nicht Gradmaass, sondern unmittelbar Flächenmaass gibt. Am vorliegenden Instrumente ist ein Umlauf, d. h. $2Rr\pi = 2$ Wiener Quadratzoll gesetzt, wo dann

$$Rr = \frac{1}{\pi} = 0.31831$$

wird. Nimmt man noch das Verhältniss der Halbmesser zweckmässig an, so ergeben sich diese einzeln. Die halbe Peripherie oder der Quadratzoll ist in 100 Theile getheilt und die Tausendtheile lassen sich leicht nach dem Augenmaasse schätzen. Beim österreichischen Kataster ist bekanntlich der Quadratzoll = 1 österreichisches Joch, daher der Apparat in diesem Falle die Fläche unmittelbar in Jochen und deren Decimalen angibt. Das oben erwähnte Rädchen zählt die ganzen Quadratzolle. Der Spielraum der beiden Grundbewegungen beträgt bei gegenwärtigem Apparate in der Richtung der Schienen 6, in der Richtung der Stange 8 Zoll, mithin kann die grösste noch unmittelbar messbare Fläche bis 48 Quadratzoll steigen, ein Umfang, der für die Praxis vollkommen genügen dürfte.

Digitized by Google

Genauigkeit des Instrumentes.

5. Was die Schärfe betrifft, mit welcher der Apparat den Flächeninhalt angibt, so hängt dieselbe von der Vollkommenheit der Ausführung von Seite des Mechanikers sowohl, als auch, wie sich von selbst versteht, von der Genauigkeit ab, mit welcher die Spitze auf der Umfangslinie der zu messenden Figur herumgeführt wird. Mein erstes Bedenken war, ob denn wohl die blosse Reibung im Stande sei, die Rolle *d* genau der Bewegung der Scheibe gemäss ohne alles Schleifen umzudrehen. Vielfältige Versuche zeigten jedoch, dass dieses wirklich im hohen Grade der Fall sei, wenn die Bewegung nicht zu rasch ist und jeder plötzliche Stoss vermieden wird. Ausführlicheres hierüber in §. 13 und 14. Ist der Apparat in seinen Bewegungen gehörig fehlerfrei, so ist seine Genauigkeit so gross, dass diese durch die gewöhnlichen Methoden, die Fläche einer gezeichneten Figur zu berechnen, gar nicht controllirt werden kann, weil dieselben grösseren Fehlern unterworfen sind. Diese Schärfe bezieht sich begreiflich nur auf jene Figur, deren Umfangslinie die Spitze *i* wirklich beschreibt. Um nun dieselbe nachweisen zu können, ist eine Messingplatte beigegeben, auf welcher Kreise und Rechtecke durch starke und tiefe Linien eingeschnitten sind, in denen die Spitze mit grosser Sicherheit herumgeführt werden kann. Diese Figuren wurden zugleich unter den Mikroskopen des Comparators abgemessen, wodurch sich ihr wahrer Flächeninhalt ergibt, der für die Angaben des Apparates als Controlle dient.

Wir lassen einige Abmessungen dieser Originalfiguren folgen, wobei bemerkt wird, dass aus mehreren Versuchsreihen solche ausgewählt sind, die nicht zu den bestharmonirenden gehören. Die erste Columne enthält die Angaben des Instrumentes nach 1, 2, 3, etc. maliger Umschreibung der Figur, wobei die ganzen Quadratzolle nur bei den zwei ersten Ablesungen angesetzt wurden, da selbe für die Fortsetzung unnöthig sind. Die Differenz zweier auf einander folgender Ablesungen gibt die Fläche der Figur.

Digitized by Google

Kreis Nr. 1.		Kreis Nr. 2.	
Angaben des Instrumentes	Fläche in Quadrat-Zoll	Angaben des Instrumentes	Fläche in Quadrat-Zoll
6.050	......	23.269	......
13.114	7.064	28.176	4.907
182	068	084	908
246	064	993	909
312	066	903	910
383	071	809	906
450	067	719	910
516	066	624	905
582	066	535	911
652	070	441	906
720	068	350	909
Mittel . . . $F = 7.0670$		Mittel . . . $F = 4.9081$	

Man kann auch das Endresultat aus den zweifachen, dreifachen u. s. w. Flächen ableiten, indem man jede Lesung von jener nach zwei, drei, etc. Wiederholungen abzieht, überhaupt ganz so verfahren, wie bei der Multiplication der Winkel. Man erhält z. B. aus den doppelten Werthen für den Kreis Nr. 1 im Mittel $F = 7.0671$. Der Apparat gibt gegenwärtig die Flächen sehr nahe um $\frac{1}{1000}$ F zu klein; gibt man diese Verbesserung hinzu, so erhält man

$$F_1 = 7.0740 \qquad F_2 = 4.9130$$

Die wahren Werthe (bei 13° Réaumur) sind:

$$F_1 = 7.0741 \qquad F_2 = 4.9125$$

Aus vorstehenden Versuchen folgt der mittlere Fehler einer einzelnen Messung beim Kreis Nr. 1 = 0.0018 Quadratzoll oder nahe $\frac{1}{4000}$ des Ganzen. Man sieht demnach, dass der Apparat eine Genauigkeit zu erreichen im Stande ist, die jene der praktischen Anwendung auf gezeichnete Figuren weit übertrifft, da man nicht im Stande ist, die Umfangslinie mit mathematischer Strenge zu beschreiben. Und selbst wenn dieses der Fall wäre, wäre kaum etwas gewonnen, da keine durch wirkliche Aufnahme entstandene verjüngte Figur auf dem Papiere das Original auf dem Felde vollkommen getreu darstellt, sondern mit den unvermeidlichen Fehlern behaftet ist, welche bei der Aufnahme und Construction begangen werden. Die vorhin angegebene Genauigkeit lässt sich je-

Digitized by Google

doch nur nach einiger Uebung und mit Anwendung grosser Vorsicht erreichen, Bedingungen, die bekanntlich bei allen Messungsversuchen vorhanden sein müssen, wo der höchste Grad von Schärfe angestrebt wird. Die Biegung des vorderen Theiles der Stange und des Stiftes, die Einwirkung der Temperatur u. s. w. treten bei diesen feinen Versuchen störend auf, obschon diese Fehlerquellen für die gewöhnliche Anwendung unmerklich sind, und der Apparat im Uebrigen gehörig adjustirt ist. Der gefundene mittlere Fehler = 0.0018 Quadratzoll beim Kreis Nr. 1 entspricht einer Aenderung = 0.0002 Zoll seines Halbmessers, und der geringste Druck der Spitze nach der innern oder äussern Seite vermag dieselbe um eine so kleine Grösse gegen ihre wahre Lage zu verrücken. Wir haben bei diesen Versuchen den Stift *i* mit einem kleinen Gewichte beschwert, die Linien auf der Messingplatte eingeölt und von Staub oder Schmutz frei gehalten, endlich die Stange mit der Hand so herum zu führen gesucht, dass die Spitze keinen Seitendruck erleidet. Auch muss die Unterlage, Tisch oder Reissbrett gehörig eben sein. Für die gewöhnliche Anwendung fallen alle diese Feinheiten natürlich weg; ich habe unsere Erfahrungen nur anführen wollen, falls Andere eine ähnliche Schärfe zu erreichen wünschen.

Da es von besonderem Interesse ist, die Genauigkeit kennen zu lernen, welche der Apparat bei der gewöhnlichen Anwendung auf gezeichnete Figuren gibt, so füge ich die Abmessungen von zwei Figuren an, welche in Fig. 5 und 6 in ⅓ ihrer Grösse ungefähr vorgestellt sind.

Figur 5.		Figur 6.	
Angaben des Instrumentes	Fläche in Quadrat-Zoll	Angaben des Instrumentes	Fläche in Quadrat-Zoll
3.290	......	29.374	......
14.098	10.808	33.901	4.527
24.922	824	38.444	543
713	791	979	535
513	800	533	554
333	820	083	550
151	818	622	539
Mittel	10.810		4.541
Mittlerer Fehler einer einzelnen Messung . . .	±0.010		±0.009

Diese Abmessungen waren die ersten Versuche, welche ein in geometrischen Arbeiten sehr geübter Ingenieur mit dem Apparate ausführte, wobei er sich auf meinen Wunsch eines ängstlichen Strebens nach Genauigkeit absichtlich enthielt, was auch schon aus dem Umstande hervorgeht, dass er zu einer einzelnen Messung der Fig. 5 sammt Ablesen und Aufschreiben durchschnittlich nur $1\frac{2}{5}$ Minuten Zeit brauchte. Praktiker werden von selbst sehen, wie befriedigend die Uebereinstimmung dieser Versuche ist, und dass eine solche bei den gewöhnlichen Berechnungsmethoden selbst mit Anwendung grosser Sorgfalt schwer erreichbar sei, da z. B. bei Fig. 5 der mittlere Fehler einer Messung nur etwa $\frac{1}{1100}$ des Ganzen beträgt.

6. Die Vortheile, welche dieser Apparat bei der Flächenberechnung geometrischer Zeichnungen gewähren muss, sind demnach so augenfällig, dass es überflüssig ist, dieselben weiter auseinanderzusetzen. Der grosse Zeitgewinn wird vorzüglich dort hervortreten, wo derlei Berechnungen in grosser Anzahl vorkommen, z. B. beim Kataster, wo der Apparat auch zu Revisionen besonders geeignet ist, weil er grössere Parthien als eine Figur zu behandeln gestattet. Ferner bei Eisenbahnbauten zur Berechnung der zu expropriirenden Parzellenstücke und der zahlreichen Querprofile, u. s. w. Praktiker werden auch den wesentlichen Umstand zu würdigen wissen, dass hier Rechnungsfehler fast gänzlich ausgeschlossen sind, da bei jeder beliebigen Figur nur die Angaben des Instrumentes anfangs und am Ende, also im Ganzen zwei Zahlen aufzuschreiben sind.

Auf eine besondere Anwendung des Instrumentes, welche in den Wirkungskreis der Naturwissenschaften gehört, erlaube ich mir noch aufmerksam zu machen. Man hat in neuerer Zeit angefangen, mehrere physikalische, besonders meteorologische Erscheinungen durch mechanische Vorrichtungen, sogenannte Autographen, aufzeichnen zu lassen, z. B. den Barometerstand, die Temperatur, die Richtung und Stärke des Windes u. s. w. Diese Apparate stellen die zu messende Grösse, z. B. den Barometerstand, bekanntlich graphisch durch eine krumme Linie dar, wobei die Ordinaten den Barometerstand vorstellen und die Abscissen der Zeit proportional sind. Fig. 7 stellt eine solche Curve dar. Wenn es sich nun darum handelt, den mitt-

Digitized by Google

leren Barometerstand, d. h. den mittleren Werth von y für ein gegebenes Zeitintervall von $x = a$ bis $x = b$ zu finden, so ist streng richtig dieser mittlere Werth

$$= \frac{\int_a^b y \, \partial x}{b - a},$$

d. h. gleich der Fläche zwischen der ersten und letzten Ordinate getheilt durch das zwischenliegende Stück der Abscissenaxe. Solche mittlere Werthe lassen sich, wie man sieht, mit dem neuen Planimeter eben so leicht als genau finden. Wenn auch gegenwärtig derlei autographische Apparate noch nicht jene Genauigkeit geben, welche erforderlich ist, um aus den graphischen Curven die mittleren Werthe mit gewünschter Schärfe erhalten zu können, so lässt sich doch erwarten, dass die Zukunft auch hierin Fortschritte machen und solche Autographen immer mehr vervollkommt bei dergleichen Beobachtungen in Anwendung bringen werde.

Bemerkungen über die Construction und Adjustirung des Apparates; Untersuchung der verschiedenen Fehlerquellen desselben.

7. Die Richtigkeit der Leistungen des Apparates hängt von der richtigen Construction seiner Theile, von der genauen Ausführung derselben und von der scharfen Rectification der Bewegungen ab, damit diese der theoretischen Voraussetzung entsprechen. Ich will nun in Bezug auf die wesentlichen und unwesentlichen Eigenschaften des Apparates dasjenige mittheilen, was ich durch vielfache Versuche und Untersuchungen gefunden habe.

a) Es ist nicht nöthig, dass die beiden Grundbewegungen genau auf einander senkrecht stehen, sondern sie können auch einen andern constanten Winkel mit einander bilden. Ist dieser $= \beta$ (Fig. 3) und werden die schiefwinkligen Coordinaten mit x', y' bezeichnet, so ist für die Bewegung von 0 bis 1 gemäss §. 3

$$y' = \frac{x' \sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)},$$

welcher Werth im Formel (1) gesetzt gibt

$$R r v_1 = \rho_0 x'_1 + \tfrac{1}{2} x'^2_1 \frac{\sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)} = x'_1 (\rho_0 + \tfrac{1}{2} y'_1),$$

Digitized by Google

eben so

$$R r v_2 = (x'_2 - x'_1)\,\{\rho_1 + \tfrac{1}{2}(y'_2 - y'_1)\}\ \text{u. s. w.},$$

mithin folgt wie früher:

$$2 R r V = y'_1\,(x'_2 - x'_0) + y'_2\,(x'_3 - x'_1) + y'_3\,(x'_4 - x'_2) + \cdots$$

also auch

$$2 R r V \sin\beta = \sin\beta\,\{y'_1\,(x'_2 - x'_0) + y'_2\,(x'_3 - x'_1) + \cdots\}$$

Allein der zweite Theil der letzteren Gleichung ist $= 2F$, wenn F die Fläche des Polygons, mithin ist auch hier

$$F = R r V \sin\beta$$

der Winkelbewegung V proportional.

b) Die Achse der Rolle sei zwar zur Ebene der Scheibe parallel, sie kann aber mit der Bewegung des Wagens einen beliebigen Winkel bilden, auch ist es nicht nothwendig, dass die Berührungslinie der Rolle mit der Scheibe durch den Mittelpunkt C gehe.

Sei (Fig. 4) pq die Rolle, bf ihre Achse, ll' die Berührungslinie, welche die Rolle auf der Scheibe bei blosser Bewegung des Wagens beschreibt, und die mit der Richtung der y parallel sein muss. Ist ca senkrecht auf bf gezogen, so ist a ein unveränderlicher Punct auf ll', von welchem wir die Bewegung nach y zählen wollen. Sei $ab = g$, $cb = \rho$, der constante $\angle\, abf = \gamma$, der veränderliche Winkel $cbf = \alpha$, so ist

$$R\,\partial v = \rho \cos\alpha\,\partial\varphi,\ \text{ferner im}\ \triangle\, abc:\ \rho \sin c = g \sin a,$$
$$\text{aber}\ \angle\, c = 90 - \alpha;\ \angle\, a = 90 - \gamma$$

mithin $\rho = \dfrac{g\cos\gamma}{\cos\alpha}$, und $R\,\partial v = g\cos\gamma\,\partial\varphi$

Setzt man das unbestimmte $g = g_0 + y$, wo g_0 mit dem früheren ρ_0 gleiche Bedeutung hat, so folgt, da $\partial\varphi = \frac{\partial x}{r}$, ganz nach der früheren Ableitung

$$\frac{R r v}{\cos\gamma} = g_0 x + \int y\,\partial x$$

und für das Polygon $F = \dfrac{R r v}{\cos\gamma}$

Man sieht leicht, dass die constanten Winkel β oder γ in den Ausdrücken $R\, r\, sin\, \beta$, $\frac{R r}{cos\, \gamma}$ nicht bekannt zu sein brauchen, indem die Halbmesser R, r so adjustirt werden, dass der Apparat die Flächen richtig gibt.

c) Endlich ist es nicht erforderlich, dass die Achse der Rolle zur Ebene der Scheibe parallel sei, denn die gegenseitige Achsendrehung hängt nur von den Halbmessern, nicht aber von einer constanten Neigung der Rolle gegen die Scheibe ab.

Es ist demnach unnöthig, Corrections-Schrauben anzubringen, um die Achse der Rolle sowohl zur Ebene der Scheibe als zu den Schienen *ss* genau parallel zu stellen, die Berührungslinie durch den Mittelpunct *C* zu führen, oder die beiden Grundbewegungen auf einander genau senkrecht zu bringen, sondern es genügt, wenn diese Eigenschaften näherungsweise vorhanden sind.

8. Die Rolle von Stahl ist am Rande cylinderförmig abgerundet, und die an demselben herumlaufende Berührungslinie soll genau in einer zur Umdrehungsachse senkrechten Ebene liegen. Damit diess der Fall sei, muss nicht nur die Rolle selbst richtig bearbeitet, sondern auch die Scheibe senkrecht zu ihrer Achse, ihre Ebene zur Bewegung des Wagens parallel und möglichst frei von Unebenheiten des Papiers sein. Um jedoch den Einfluss solcher Unebenheiten, die in aller Strenge nie vermieden werden können, mehr unschädlich zu machen, soll der Halbmesser der Krümmung am Rande der Rolle $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie nicht übersteigen. Durch häufigen Gebrauch wird der Rand der Rolle, obschon gehärtet, sich wahrscheinlich etwas abschleifen, wodurch ihr Halbmesser sich verkleinert und die Angaben des Instrumentes zu gross werden. Man kann diesem Fehler, sobald er seiner Grösse halber nicht mehr vernachlässigt werden kann, durch einen etwas dickern Drath abhelfen, oder denselben mittelst einer Correctionstabelle verbessern.

9. Die Bewegung des Wagens drückt die Achse *bb'* gegen die Spitze *c* oder *c'*; gleichzeitig entsteht ein ähnlicher Druck auf die Achse *C* nach der einen oder andern Seite. Soll hiedurch kein Fehler entstehen, so dürfen die Achsen keinen Spielraum in ihren Lagern haben. Dasselbe gilt von den Rollen des

Digitized by Google

Wagens und der Stange. In jedem dieser Fälle kann der schädliche Einfluss als hinreichend weggeschafft angesehen werden, wenn durch das Gefühl mittelst der Hand kein Spielraum mehr bemerkt wird. Man kann dabei auf folgende Weise verfahren. Man öffne z. B. bei der Achse *bb′* die Schraube *c′*, bis man den Spielraum deutlich fühlt, schliesse sie wieder allmählig, bis kaum eine Spur des Spielraumes mehr bemerkbar ist, und gebe noch eine ganz kleine Bewegung der Schraube hinzu. Indessen ist, besonders bei den Achsen der Rolle und Scheibe, selbst ein sehr kleiner Spielraum der Erfahrung gemäss ohne bedeutenden Einfluss, während ein zu starkes Klemmen dieser beiden Achsen sogleich Störungen in der Richtigkeit des Instrumentes erzeugen kann. Die Rollenachsen am Wagen können auf folgende Art regulirt werden. Man hält den Wagen so, dass die Rolle ganz frei ist, setzt sie mit dem Finger in Umlauf, und klemmt so weit, bis die Leichtigkeit der Bewegung eben anfängt gehemmt zu werden. Bei der Stange hat man nur den Spielraum in horizontaler Richtung zu beachten, an verschiedenen Stellen der Länge nach zu prüfen und durch die angebrachten Corrections-Schrauben zu reguliren. Bei der Achse *C* geschieht dieses durch die Schraubenspitze an ihrem untern Ende. Die Spitzen *a′* können ohne Nachtheil etwas stärker geklemmt sein.

10. Die Spitze *i* soll eine gerade Linie beschreiben, wenn die Stange bei feststehendem Wagen hin und her geführt wird. Desshalb muss nicht nur die Stange gerade sein und während der Bewegung sich selbst parallel bleiben, sondern es darf auch keine Drehung um ihre Länge vor sich gehen, wodurch die tiefer liegende Spitze verrückt werden würde; oder mit anderen Worten, auch der senkrechte Stift muss sich selbst parallel bleiben. Die Schienen, auf welchen der Wagen läuft, müssen ebenfalls gehörig gerade und unter sich parallel sein; am wichtigsten ist dieses bei der mittleren Schiene, weil sonst während der Bewegung zugleich eine Drehung des Wagens und der damit verbundenen Stange entsteht. Eine sichere Prüfung in dieser Beziehung erhält man, wenn man ein kleines, mit einem Fadenkreuze versehenes Fernrohr mit dem Wagen parallel zu den Schienen verbindet und beobachtet, ob die Visur während der Bewegung des Wagens an einem entfernten Objecte unverändert

Digitized by Google

bleibt. Wenn die Bewegung der Visur in der Entfernung $= D$ die Grösse $\frac{D}{2000}$ nicht übersteigt, während der Wagen seine ganze Bahn zurücklegt, kann der Fehler als ganz unmerklich angesehen werden.

Der Drath ist immer auf jener Seite mehr gespannt, nach welcher die Stange sich bewegt, wodurch beim Wechsel der Bewegung ein kleiner todter Gang in der Umdrehung der Scheibe entsteht. Indessen ist dieser nach meiner Erfahrung unmerklich, wo es nicht auf die höchste Schärfe ankommt, wenn der Drath gehörig gespannt und nicht zu dünn ist, ausser es wäre die Achse *C* zu stark geklemmt. Die Dicke des Drathes soll nicht wohl unter $\frac{1}{100}$ Zoll betragen.

11. Folgende Versuche sind besonders geeignet, die Genauigkeit des Apparates zu prüfen und seine Fehler zu entdecken.

1) Der Versuch mit den Kreisen auf der Messingplatte, worüber schon oben §. 5 Beispiele gegeben worden sind. Um den Fehler zu vermeiden, welcher dadurch entsteht, dass am Ende der Bewegung die Spitze nicht ganz genau auf den Anfangspunct zu stehen kömmt, wird dieser in jenem Durchmesser gewählt, welcher zur Bewegung der Stange parallel ist.

2) Indem man den Stift am Rande eines Lineals fortführt, welches mit den beiden Grundbewegungen einen schiefen Winkel bildet und gehörig befestigt ist. Bei beliebiger Länge dieser Bewegung soll, wenn die Spitze genau auf den Anfangspunct zurückgeführt wird, die Ablesung am Kreise mit jener am Anfange gleich sein, weil die Fläche einer Linie $= o$ ist. Um hier den Anfangspunct scharf zu treffen, kann man entweder den Stift oder die Stange mit einem festen Puncte behutsam zur Berührung bringen, oder die Lage so wählen, dass für den Anfang die Rolle über dem Centrum der Scheibe steht, in welchem Falle eine Marke am Lineale hinreicht.

3) Der vorige Versuch, jedoch das Lineal zur Stange parallel. Für den Anfang kann man ebenfalls die Berührung mit einem festen Puncte wählen, oder die Stange so weit zurückschieben, bis der an ihrer untern Seite befindliche Stift den Dreifuss berührt.

12. Der Stift soll sich in seiner Hülse, jedoch ohne geringsten Spielraum, so leicht bewegen, dass er durch sein eige-

nes Gewicht sinkt. Durch eine angebrachte Feder lässt er sich schwebend erhalten und überhaupt mehr oder weniger in der Hülse feststellen; auch sind kleine Gewichte beigegeben, welche oben auf den Stift aufgesetzt werden können, um sein Gewicht zu vermehren. Für Zeichnungen wird der messingene Stift angewendet, dessen etwas abgestumpfte Spitze leicht auf dem Papiere fortgleitet; der Stahlstift hingegen wird nur zu den Versuchen auf der beigegebenen Messingplatte benützt.

Denkt man sich in der Achse des Stiftes und in gleicher Höhe mit der Mitte der Stange einen festen Punct, wir wollen ihn den correspondirenden Punct nennen, so sieht man leicht, dass der Apparat eigentlich die Bewegung dieses Punctes angibt, mithin Fehler entstehen müssen, wenn während der Messoperation die senkrechte Lage des Stiftes Störungen erleidet. Ich mache auf diesen Fehler besonders aufmerksam, weil er schwer oder gar nicht ganz vermieden werden kann. Er entsteht auf mehrfache Art: 1) Wenn die Spitze am Rande eines Lineals fortgeführt und zugleich an denselben angedrückt wird, wobei die beiden Kräfte, der Druck der Hand und der Gegendruck an der tiefer liegenden Spitze den Stift aus seiner verticalen Lage zu drehen suchen. 2) Die Stange sowohl als die übrigen Theile des Instrumentes geben dem Drucke etwas nach, welcher nöthig ist, den Wagen und die Stange in Bewegung zu setzen; und endlich 3) strebt die Reibung am Lineale die Spitze zurück zu halten. Durch geeignete Versuche ist es mir gelungen, jede dieser drei Fehlerquellen nachzuweisen. Die zwei letzteren sind bei zweckmässiger Behandlung des Apparates, wenn dieser sonst in Ordnung ist, für die gewöhnliche Anwendung verschwindend, die erstere hingegen kann bei stärkerem Drucke ziemlich merklich werden. Der Fehler wird noch vergrössert, wenn die Hand durch schiefen Druck die Stange zugleich zu drehen strebt, oder den Druck am obern Theile der Stifthülse ausübt. Auch ist es nicht rathsam, den Stift mit dem Finger niederzudrücken, weil dabei leicht ein Seitendruck eintreten kann.

Dieser Fehler lässt sich leicht nachweisen. Wenn man bei dem oben angeführten Versuche Nr. 1 einen schwachen Druck nach aussen anwendet, erhält man eine zu grosse Fläche, weil hier der correspondirende Punct einen grösseren Kreis be-

Digitized by Google

schreibt, als die Spitze. Das Gegentheil ergibt sich bei einem Drucke gegen den Mittelpunct.

Ordnet man den Versuch Nr. 3 so an, dass die Rolle nahe am Rande der Scheibe sich befindet, und wendet bei der Bewegung rückwärts einen andern Druck an, als bei jener nach vorwärts, so wird der Fehler hervortreten, sowohl im Verhältniss des Druckunterschiedes als der Länge des Weges, wie die Theorie es verlangt, indem der correspondirende Punct hier nicht eine Linie, sondern eine sehr schmale Fläche umschreibt. Dieser Fehler muss unter übrigens gleichen Umständen um so geringer sein, je kleiner der Abstand der Spitze von der Stange und je steifer diese ist, daher bei der Construction des Instrumentes darauf gesehen werden muss, diesen Bedingungen möglichst nachzukommen.

13. Wir haben noch eine der wesentlichsten Fehlerquellen näher zu betrachten, nämlich jene, welche von der Bewegung der Rolle auf der Scheibe abhängt. Die Theorie verlangt, dass der abgewickelte Bogen der Rolle genau die Länge der Curve habe, welche der Berührungspunct auf der Scheibe beschreibt. Diese Curve wollen wir die Berührungscurve nennen. Demgemäss ergeben sich folgende zwei Forderungen: 1. der Berührungspunct der Rolle mit der Scheibe soll sich möglichst einem mathematischen Puncte nähern, mithin die Oberfläche der Scheibe eine ganz glatte Ebene sein. 2. Die Abwicklung der Rolle soll ohne gleitende Bewegung vor sich gehen.

Wie man sieht, ist es unmöglich, diese beiden Bedingungen genau zu erfüllen, sondern es kann dieses bei der ersteren nur näherungsweise geschehen, weil es unerlässlich ist, die Scheibe mit Papier zu überziehen, um die nöthige Reibung zur Umdrehung der Rolle zu erhalten. Auf einer solchen rauhen Oberfläche werden die aufeinander folgenden Berührungspuncte beständig über der wahren Berührungscurve, wenn auch sehr wenig, hin und her schwanken, und es wird somit eine gestörte Berührungscurve entstehen. Diese Schwankungen werden um so grösser sein, je unebener das Papier und je grösser der Halbmesser der Abrundung am Rande der Rolle ist; man kann denselben jedoch auch nicht zu klein machen, weil dadurch das Fortgleiten der Rolle zu sehr erschwert und ihr

Digitized by Google

Rand schneller abgenützt werden würde. Diese Abnützung verkleinert nicht nur den Halbmesser der Rolle, sondern zerstört auch die regelmässige Rundung ihres Randes und wird desshalb nach längerem Gebrauche die Genauigkeit des Apparates etwas verringern. Indessen fehlen hierüber noch die Erfahrungen. Je dünner, fester und gleichförmiger der Papier-Ueberzug ist, desto besser; auf dickerem oder lockerem Papier macht die Rolle einen merklichen Eindruck und der Berührungspunct geht in eine Fläche über, was nach unsern Erfahrungen sogleich sehr merkliche Störungen im Gesetze der Bewegung zur Folge hat. Die Fehler, welche durch solche Störungen der Berührungscurve entstehen, sind leicht zu unterscheiden, weil sie die einzigen sind, die gar kein erkennbares Gesetz befolgen. Zu diesem Zwecke wiederhole man den Versuch Nr. 1 vielmal hintereinander mit einerlei Art des Druckes, mit gleicher Geschwindigkeit, überhaupt unter möglichst gleichen Umständen, wobei man den Apparat von Zeit zu Zeit etwas verrückt, um die Berührungscurve auf andere Stellen des Papieres zu bringen. Auch der Versuch Nr. 2 kann auf ähnliche Weise benützt werden. Befestigt man dabei das Lineal in gleicher Höhe mit der Stange, um das Stangenende selbst am Lineale hin und her führen zu können, so werden dadurch die vorhin besprochenen, durch das Schwanken der Spitze entstehenden Fehler vermieden. Werden diese Versuche unter möglichst gleichen Umständen mehrmals wiederholt, und es zeigen sich dabei gesetzlose Unregelmässigkeiten oder Sprünge, so ist die Ursache sicher in der Papierfläche zu suchen, welche dann vor Allem weggeschafft werden muss, weil sich sonst die übrigen Fehlerquellen nicht trennen und einzeln entdecken lassen. Solche Untersuchungen und Erfahrungen führten uns darauf, den Papierüberzug so herzustellen, dass Fehler dieser Art, wenigstens bei einem neuen Instrumente, unmerklich sind.

Die Umdrehung der Rolle soll ohne gleitende Bewegung vor sich gehen. Bewegt sich die Rolle, während sie um ihre Axe rotirt, zugleich gegen den Mittelpunct der Scheibe hin, so soll ihre Umdrehungsgeschwindigkeit genau wie der Halbmesser ρ abnehmen. Allein wegen der Schwungkraft der Rolle und der übrigen mit ihr sich drehenden Theile wird sie ein beständiges

Digitized by Google

Bestreben zum Vorlaufen äussern. Der umgekehrte Fall tritt ein, wenn die Rolle sich vom Mittelpuncte der Scheibe entfernt. Soll in dieser Beziehung kein Fehler entstehen, so muss die Reibung auf dem Papier im Stande sein, die Wirkung der Schwungkraft gehörig zu beherrschen. Diese Wirkung nimmt zu, einerseits wie das Quadrat der Geschwindigkeit, anderseits wie das Bewegungsmoment der rotirenden Masse und liesse sich einer Rechnung unterwerfen; allein wir beschränken uns darauf, praktisch auszumitteln, unter welchen Bedingungen an unserem Apparate der aus dieser Quelle entspringende Fehler unmerklich ist. Zu dieser Untersuchung ist besonders der Versuch Nr. 2 geeignet. Ein messingenes Lineal wurde in gleicher Höhe mit der Stange so befestigt, dass es mit den Coordinaten-Achsen ohngefähr einen Winkel von 45° bildete, und die Bewegung von $\rho = 0$ bis $\rho = 2{,}5$ Zoll ausgedehnt, was für den Stift einen Weg von 3,5 Zoll gibt. Es wurden zwei Reihen von Versuchen unter Anwendung verschiedener Geschwindigkeiten vorgenommen. Bei der ersten war an der Achse der Rolle ein leichter Kreis von Messing befestigt, dessen Durchmesser = $3^2/_3$ Zoll und Gewicht = 0.80 Loth, wovon 0.53 Loth auf den äussern Kranz fallen. Bei der zweiten Versuchsreihe wurde der Kreis durch eine Scheibe aus Zeichenpapier von gleichem Durchmesser ersetzt, im Gewichte = $^1/_{20}$ Loth. Ich lasse die Mittelwerthe der Resultate dieser Versuche hier folgen. Die erste Columne enthält die Zeitdauer der einfachen Bewegung des Stiftes durch 3.5 Zoll. Die beobachteten Differenzen zwischen der ersten und zweiten Ablesung wurden um 0.002 verkleinert, weil dieser Betrag selbst bei sehr langsamer Bewegung vorhanden war, mithin nicht von der Geschwindigkeit, sondern von einer andern Ursache abhängt.

Zeitdauer.	Kreis von Messing.	Papier-Scheibe.
6 Sec.	. 0.0022 Quadratzoll .	. 0.0005 Quadratzoll
3 „	. 0.0100	. . 0.0018
2 „	. 0.0220	. . 0.0038

Wie man sieht, verhalten sich diese Differenzen oder Fehler so nahe wie die Quadrate der Geschwindigkeiten, als mit Rück-

Digitized by Google

sicht auf die Unsicherheit solcher Versuche nur erwartet werden kann. Es ist somit entschieden, dass diese Fehler durch das Gleiten oder Rutschen der Rolle entstehen, und wir ziehen daraus folgende Regel:

An der Achse der Rolle darf nur ein leichter Zeiger, nicht aber der eingetheilte Kreis befestigt sein, und überhaupt soll an der Rolle und ihrer Achse jede unnöthige Masse vermieden werden. Unter dieser Bedingung wird die Bewegung der Rolle von der Reibung so vollständig beherrscht, dass, übertrieben rasche oder stossweise Bewegungen ausgenommen, von dieser Seite kein merklicher Fehler zu befürchten ist.

15. Die Grundsätze und Regeln, welche bei der Anwendung des Apparates auf geometrische Zeichnungen beobachtet werden sollen, ergeben sich grossentheils aus der bisherigen Darstellung, daher ich hierüber nur noch einige Andeutungen beizufügen mir erlaube.

Aus der Gleichung $Rr\,\partial v = \rho\,\partial x$ geht hervor, dass ein Fehler in x oder in der Richtung der Stange um so grössern Einfluss habe, je grösser ρ ist. Bei unsern Instrumenten kann ρ drei Zoll erreichen; ist dann $\partial x = \frac{1}{100}$ Zoll, so wird $\rho\,\partial x = 0.03$ Quadratzoll als correspondirender Fehler in der Fläche. Man sieht hieraus, was dazu gehört, wenn die Fläche auf einzelne Tausendtheile des Quadratzolles sicher sein soll. Die Fehler in x sind also mit besonderer Sorgfalt zu vermeiden, wenn die Rolle nahe am Rande der Scheibe ist. Die Sicherheit ist grösser, wenn die Rolle während der Messoperation mehr in der Mitte der Scheibe bleibt.

Der Anfangspunct ist entweder so zu wählen, dass die Rolle sich nahe in der Mitte der Scheibe befindet, oder an einer Stelle des Umfangs, welche nahe zu y parallel ist, weil in beiden Fällen der Fehler klein wird, wenn der Endpunct nicht genau mit dem Anfangspuncte zusammentrifft.

Kleinere Fehler, welche das Auge beim Umschreiben der Figur bemerkt, lassen sich compensiren, ohne die Arbeit neu anfangen zu müssen. Fährt man z. B. über eine Ecke der Figur hinaus, so darf man bloss in derselben Linie auf den wahren Punct zurückkehren; oder hat die Spitze an einer Stelle einen sichtbaren Flächenfehler nach Aussen gemacht, so kann derselbe

Digitized by Google

bei der Fortsetzung durch einen gleichen Fehler nach innen verbessert werden u. s. w.

Wir haben von §. 8 bis 14 die Ursachen und die Art ihrer Wirkung kennen gelernt, welche bei der Anwendung des Apparates Fehler veranlassen, und die Mittel angegeben, diese Ursachen entweder wirklich zu entfernen, oder durch ein geeignetes Verfahren unschädlich zu machen. Die bedeutende Anzahl dieser Fehlerquellen könnte vielleicht einiges Bedenken hinsichtlich der praktischen Anwendbarkeit unseres Instrumentes erregen. Allein es ist nicht nothwendig, die verschiedenen Untersuchungen wirklich durchzuführen. Stimmen die Versuche mit den Kreisen auf der Messingplatte hinreichend überein, und erhält man auch dieselben Werthe bei verschiedenen Lagen der Rolle auf der Scheibe oder bei mehr oder weniger lang ausgezogener Stange, so kann man von der Richtigkeit des Apparates versichert sein. Durch denselben Versuch überzeugt man sich auch, ob nach einiger Zeit das Instrument sich verändert habe oder nicht, und wird nöthigenfalls die Angaben desselben gehörig verbessern.

Die schöne und sinnreiche Idee, welche diesem Instrumente zu Grunde liegt, und seine überraschende Eigenschaft, das allgemeine Integral $\int f(x)\partial x$ in aller Strenge mechanisch darzustellen, was selbst die Mathematik in unendlich vielen Fällen nur näherungsweise vermag, wird gewiss den Beifall des mathematischen Publikums erhalten. Noch wichtiger ist der grosse Gewinn, welcher für die praktische Anwendung zur Flächenberechnung hervorgeht. Diese Ueberzeugung sowohl, als der Umstand, dass das Instrument eben erst in die Welt tritt, veranlassten mich, dasselbe sorgfältig zu analysiren, um Grundsätze aufzufinden, welche sowohl beim Baue als dem Gebrauche des Apparates von Nutzen sein können.

Die Classe beschloss, nach Anhörung dieses Vortrages, das hohe k. k. Finanzministerium auf das Vorhandensein dieses Instrumentes und dessen Nutzen bei Katastral-Berechnungen aufmerksam zu machen und die Anschaffung von Exemplaren desselben zu empfehlen; ferner Herrn Wetli die Anerkennung des Werthes seiner Erfindung in einer Zuschrift an ihn auszusprechen; endlich ein Exemplar des Instrumentes zum Gebrauche der Akademie anzukaufen.

Digitized by Google

Prof. Schrötter, wirkliches Mitglied, las einen für die Denkschriften bestimmten Aufsatz: „Beitrag zur Kenntniss der Natur des amorphen Phosphors."

Der Verfasser theilt in dieser Arbeit das Verfahren mit, durch welches er in den Stand gesetzt wurde, den von ihm früher bloss pulverförmig erhaltenen amorphen Phosphor [1]) nun auch in cohärenten Massen darzustellen. — In diesem Zustande erscheint der Phosphor als ein undurchsichtiger, röthlichbrauner, an den Bruchflächen eisenschwarzer Körper mit unvollkommenem Metallglanze. Derselbe ist spröde, leicht zerbrechbar, besitzt einen vollkommen muschligen Bruch und die Bruchstücke haben durchgehends scharfe Ränder. Der Strich desselben zeigt ganz die rothe Farbe des amorphen Phosphors. Seine Härte ist sehr beträchtlich, da sie zwischen der des Kalkspathes und des Fluss-Spathes liegt, also 3,5 beträgt. Die grösste Dichte, welche bisher an demselben beobachtet wurde, beträgt 2,106. Das chemische Verhalten ist ganz das des pulverigen amorphen Phosphors.

Herr Dr. Moriz Hörnes las den Schluss seines Berichtes über die vorbereitende geologische Rundreise, welche Herr Franz Ritter v. Hauer und er im heurigen Sommer auf Kosten der Akademie behufs der Herausgabe einer geologischen Karte der österreichischen Monarchie in einem Theile des Kaiserstaates unternommen hatten.

Der Bericht selbst ist in dem nachstehenden Aufsatze niedergelegt:

Von der Commission, welcher die kaiserliche Akademie die Leitung des genannten Unternehmens übertragen hatte, waren den Reisenden folgende Aufgaben gestellt:

1. Aufsammlung oder Kenntnissnahme des in den verschiedenen Kronländern, in den National-Museen und andern Sammlungen, vorzüglich auch in den Bergbezirken vorhandenen wissenschaftlichen Materials.

---

[1]) In den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie. I. Heft. 1847. S. 130 im Auszuge mitgetheilt.

Digitized by Google

2. Anknüpfung von Verbindungen mit den Geologen und überhaupt mit wissenschaftlich gebildeten Männern im Lande, vorzüglich in der Montanistischen Linie, und Gewinnung derselben zur Ausführung einzelner geologischer Forschungen, als Theile des Ganzen, das heisst zu gemeinsamer Arbeit.

3. Als eine der leitenden geologischen Fragen die Natur der Nummulitenschichten in den Karpathen und den Alpen, so wie die Verhältnisse derselben und des Karpathen- und Wiener Sandsteines und anderer Schichten in verlässlichen Durchschnitten.

4. Die geologischen Verhältnisse der Erzgänge und Erzlager als Vorbereitung zu den Beschreibungen der sämmtlichen Vorkommen dieser Art in unserem Lande.

5. Aufsammlung der zur Bestimmung der Altersfolge der einzelnen Gebirgsschichten unumgänglich nothwendigen Versteinerungen.

Die Reisenden waren bemüht, sämmtlichen hier angeführten Forderungen nach ihren besten Kräften zu entsprechen. Sie hatten die vier Monathe Juni, Juli, August und September zu dieser Reise verwendet, und bereisten zuerst Mähren, Schlesien, den westlichen Theil von Galizien, Böhmen, dann Oberösterreich, Salzburg, Tirol, und kehrten über Venedig, Triest, Laibach, Gratz nach Wien zurück. Diese Hauptroute, so wie die vorzüglich zu besuchenden Orte waren in einem früheren Berichte der Commission an die Akademie[1]) vorgezeichnet worden.

Der Berichterstatter beabsichtiget gegenwärtig nur einen kurzen Abriss der Reise-Ergebnisse zu liefern, da es den Reisenden durch die kräftige Unterstützung des hohen Ministeriums für Landeskultur und Bergwesen gelungen war, bedeutende Massen von Versteinerungen zu acquiriren, welche den Stoff zu ferneren specielleren Arbeiten über die fossilen Faunen der durchforschten Länderstrecken liefern werden.

In Brünn, wohin sich die Reisenden zuerst wandten, besichtigten sie das Franzens-Museum. — Leider fanden sie daselbst für ihre Zwecke nur Weniges vor. Die Petrefactensammlung besteht grösstentheils aus den Resten alter Samm-

---

[1]) S. Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der mathem. naturw. Classe. Jahrgang 1849, April-Heft, Pag. 286.

Digitized by Google

lungen, welche hohe Gönner dem Museum geschenkt hatten. — Der Grund der Armuth dieser Sammlung eines an Petrefacten sonst so reichen Landes besteht in der geringen Unterstützung, welche man dem sonst ungemein eifrigen Custos, Herrn Albin Heinrich, von Seite der mährisch-schlesischen Ackerbaugesellschaft angedeihen liess. Wie verlautet, soll auch hier eine Reorganisation im Zuge sein, und wir dürfen uns der frohen Hoffnung hingeben, dass in Zukunft auch in Mähren für die Landeskunde besser gesorgt werden wird.

Das Interessanteste in dieser Sammlung sind die Säugethier-Reste, welche theils in Brünn selbst, theils in der Umgebung ausgegraben worden sind. Diese Reste gehören denselben Thieren an, welche man bereits an mehreren Puncten im Wiener Becken stets unter denselben Verhältnissen aufgefunden hat, und welche auch hier wieder in denselben Schichten begraben lagen; so sieht man daselbst einen 9 Fuss langen, 10 Zoll dicken starkgekrümmten Stosszahn von *Elephas primigenius Cuv.* aus dem Lehm (Löss) der Ziegelleien in der Schwabengasse; ferner mehrere kolossale Backenzähne von demselben Thiere, welche in demselben Gebilde in der Ziegelhütte des Herrn Huffhans nördlich von Brünn in einer Tiefe von 1½ Klafter aufgefunden wurden; ferner mehrere Backenzähnfragmente von *Rhinoceros tichorrhinus*, welche ebenfalls aus dem Löss bei Gelegenheit einer Kellergrabung in der grossen Bäckergasse zu Tage gefördert wurden; endlich einen oberen Backenzahn nebst mehreren Fragmenten von *Acerotherium incisivum* Kaup, welcher in den darunter liegenden Sandschichten des oberen Tegels, die den Schichten vom Belvedere in Wien, Wilfersdorf und Nikolsburg entsprechen, beim Bau eines Hauses in der untern Kreuzgasse aufgefunden wurde. Ausserdem befinden sich daselbst noch 2 Köpfe und viele Zähne und Fragmente von *Ursus spelaeus* aus den Höhlen von Sloup und Kiritein; ferner ein Theil der Rückenwirbelsäule des von Herrn Heckel beschriebenen Fisches *Lepidopus leptospondylum* von Krakowice bei Inwald Galizien, dann ein gleiches Stück aus der Gegend von Klobouk und ähnliche von Mautnitz und Rosaliendorf aus der dasigen Menilitformation. Endlich eine grosse Partie wohlerhaltener Pflanzenabdrücke von Mährisch-Ostrau, Karwin und Rossitz. — Da

Digitized by Google

sich im Museo so wenige brauchbare Versteinerungen zur Beurtheilung der Altersfolge der mährisch-schlesischen Gebirge vorfanden, wurde zur Besichtigung der Privatsammlung des Herrn Dr. Eitelberger geschritten; diese enthält allerdings eine ziemliche Anzahl hochwichtiger Versteinerungen insbesondere aus dem höchst wahrscheinlich silurischen Kalke des Hadyberges, nördlich von Brünn, dem Jurakalke — von Olomuczan — der Schimitzerhöhe östlich von Brünn (wo sich nur mehr die verkieselten Versteinerungen der ehemaligen Juraformation als Knollen auf den Höhen vorfinden); — endlich der Schwedenschanze von Latein. — Doch ist diese Sammlung, da sie der Besitzer Niemandem zur Bearbeitung überlässt, auch selbst die Mittel nicht besitzt, sie zu bearbeiten, leider gegenwärtig wenigstens für die Wissenschaft verloren. — Ausserdem sahen die Reisenden bei Herrn Dr. Eitelberger noch 1½ Zoll grosse, an beiden Enden vollkommen und zwar verschieden ausgebildete Turmalin-Krystalle von Radeschin im Iglauer Kreise, ferner schön krystallisirte Hornblende, Granat, Pistazit, Zirkon, mehrere Feldspatharten aus der Gegend von Reschitz im Znaimer Kreise; ein Vorkommen, welches beim ersten Anblick unwillkührlich an die bekannten Arendaler Vorkommnisse erinnert. — Aus der Ansicht dieser Sammlung ging zur Genüge hervor, welchen nie geahnten Reichthum an seltenen und interessanten Mineralien die mährischen Gebirge enthalten; überhaupt dürften sich bei genauerer Untersuchung eine gute Anzahl der Norwegischen Species auffinden lassen, welche aber einer präcisen wissenschaftlichen Bestimmung bedürfen.

Um die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn kennen zu lernen, wurden Excursionen unternommen, und zwar auf die Schimmitzer Höhe. Gleich ausserhalb Obrowitz traf man am Fusse der Anhöhe Geröll-Ablagerungen, in welchen häufig Hornstein und Feuersteinknollen vorkommen, welche, wenn man sie zerschlägt, die schönsten Jurakalkpetrefacte enthalten und zwar dieselben, welche auch in den Polauerbergen bei Nikolsburg vorkommen; es ist dieses Vorkommen nicht vereinzelt; sämmtliche Anhöhen östlich von Brünn sind von diesen Jurakalkknollen bedeckt. Merkwürdig ist ferner noch das Vorkommen des Conglomerates von ellipsoidischen Enkriniten-Stiel-

Digitized by Google

gliedern auf der Schwedenschanze (*Stanska skala*) ganz so wie bei Staats und Falkenstein in Niederösterreich, welches ganz gleiche Vorkommen auch auf eine gleichzeitige Ablagerung hinzudeuten scheint, und die Ausdehnung des Jurameeres bis östlich von Brünn bezeichnet.

Ein besonderes Interesse erregte auch die Grauwackeformation nordöstlich von Brünn, dieselbe besteht grösstentheils aus einem groben Grauwacke-Conglomerate, unter welchen sich ein feinkörniger Grauwacke-Sandstein befindet, der von Nord nach Süd streicht, und unter einen Winkel von 45° nach Osten fällt. Südöstlich von Lösch befinden sich in diesem Sandsteine Steinbrüche, welche das Material zum Strassenpflaster für Brünn liefern.

Eine weitere Excursion war den Umgebungen von Blansko gewidmet. Die Resultate dieser Excursion werden der Akademie in einem späteren speciellen Berichte von Herrn v. Hauer vorgelegt werden, nachdem die genaue Untersuchung der daselbst gesammelten Versteinerungen vollendet sein wird.

Auch die mächtigen Kohlenablagerungen von Rossitz und Oslawan versäumten die Reisenden nicht zu besuchen. Die beiden Herren Rittler, Herr Julius Rittler, Bergverwalter in Rossitz und Herr Franz Rittler, Schichtmeister in Neudorf gaben bereitwilligst die gewünschten Aufschlüsse und erklärten sich auch, die gemeinsamen Arbeiten nach ihren besten Kräften zu unterstützen. — Aus ihren Mittheilungen ging Folgendes hervor:

Das Steinkohlengebilde von Rossitz, Zbeschau Oslawan und Neudorf, welches man nach den daselbst erhaltenen Abdrücken von *Stigmaria Lepidodendron* u. s. w. der wahren Steinkohlenformation zurechnen muss, besteht in den unteren Schichten aus abwechselnden Lagen von Sandstein, Kohlen und Schiefer, in den oberen Schichten wird die Kohle durch einen eigenthümlichen bituminösen Mergelschiefer (den sogenannten Brandschiefer) vertreten, ausserdem sind die Kohlen mit den ihnen angehörigen Schiefern und Sandsteinen von den einzelnen Brandschieferpartien mit den ihnen zugehörigen Sandsteinen und Schiefer durch mächtige Lager eines eigenthümlichen feinen rothen Sandsteines getrennt. Das ganze Gebilde streicht fast von Nord nach Süd (hora 13) und fällt sehr regelmässig zwi-

Digitized by Google

schen 32°—45° nach Ost. — Die Erstreckung von Nord nach Süd beträgt ungefähr 1½ Meilen.

Die Formation ist in Westen von Gneiss begränzt, auf dem sie zu liegen scheint, indem sie von demselben nur durch ein ungefähr 50 Klafter mächtiges Urfelsconglomerat, das häufig Chloritschieferbröckchen enthält, getrennt ist. Im Osten wird dieselbe durch einen entgegen einfallenden bis jetzt noch nicht genauer untersuchten Grauwackeschiefer, welcher auf Syenit liegt, abgeschnitten.

Im Norden und Süden keilt sich die ganze Formation aus und zwar im Norden bei Ritschan und im Süden unterhalb Neudorf. In der Mitte der ganzen Ausdehnung bei Speschau und Oslawan hat auch die Kohle die grösste Mächtigkeit. Drei Kohlenflötze werden abgebaut, von denen das unterste das am wenigst mächtigsten ist, denn es besitzt nur bei Oslawan, wo es noch am stärksten auftritt, eine Mächtigkeit von 10—15 Zoll. — Bei Rossitz ist dasselbe nur mehr durch Klüfte angedeutet. Hierauf folgt Schiefer, Sandstein und dann das zweite Flötz, welches bei Oslawan eine Mächtigkeit von 6 Schuh, bei Rossitz (der Segen Gottes Grube) noch eine Mächtigkeit von 36 — 45 Zoll, bei der noch nördlicher gelegenen Gegentrumgrube aber nur noch eine Mächtigkeit von 10 Zoll hat, und sich endlich gänzlich auskeilt. Hierauf folgt bei Rossitz eine Schichte von Schieferthon von einer Mächtigkeit von 8 — 10 Klafter, worin (jedoch selten) Pflanzenabdrücke vorkommen, darüber ein 18—20 Klafter mächtiger grauer Sandstein, der keine Versteinerungen enthält. — Endlich kommt nun das erste oder Hauptflötz bei Oslawan von einer Mächtigkeit von 1½ — 3 Klafter bei Rossitz von 6—7 Fuss inclusive zweier Bergmittel.

Das Hangende der Kohle ist wieder ein 12—18 Klafter mächtiger Schieferthon, der von einer 6—10 Klafter mächtigen Kohlensandsteinschichte bedeckt wird. — Die ganze Mächtigkeit dieser eigentlichen Steinkohlenformation beträgt nur ungefähr 200 Klafter. Hierauf folgt nun der bereits oben erwähnte feinkörnige, rothe Sandstein, der noch in grossen Zwischenräumen von ungefähr 200 Klaftern drei isolirte Steinkohlengebirgslager enthält, welche aber statt Kohle den oben angeführten bituminösen Mergelschiefer (Brandschiefer) führen. —

Digitized by Google

Die Kohle selbst wird meist in pulverigem Zustande gewonnen oder zerfällt sehr leicht an der Luft, so dass meist nur ein geringer Procentengehalt, als Stückkohle erhalten wird. Die Kohle ist übrigens von vortrefflicher Qualität und speist sämmtliche Dampfmaschinen Brünn's. — Auf sämmtlichen 6 Gruben werden jährlich über eine Million Centner gewonnen.

Von Brünn gingen die Reisenden über Butschowitz, wo die höchst interessante und sehr zahlreiche Petrefacten-Sammlung des Herrn Rechnungsrathes Albert Mahler aus der Umgebung von Blansko u. s. w. genau besichtiget wurde, nach Střílek, wo der 287½ Klafter hohe Hradberg bestiegen wurde; derselbe besteht aus abwechselnden Lagen eines groben Conglomerates mit häufigen Jura-Kalkgeschieben und einem groben Sandsteine. Die Schichten streichen von Süd-West nach Nord-Ost und fallen nach Süd-Ost unter einen Winkel von 60°.

Man gelangte hier schon an den Fuss der Karpathen. Dieses Conglomerat begleitet dieselben am Rande, in ihrer ganzen Erstreckung. Bei Cettechowitz erblickt man östlich von diesem Orte am Abhange des Gebirges 3 Steinbrüche auf Kalk. Der erste war ganz verschüttet, und ein alter in Ruinen dastehender Kalkofen deutete darauf hin, dass er gegenwärtig nicht mehr gebraucht werde. Der zweite mehr nördlicher gelegene Steinbruch ist der jetzt im Gebrauche stehende und am meisten ausgebeutete. Der Kalk hat hier eine lichtbraune Farbe, die durch intensiv-strohgelb gefärbte Stellen marmorirt erscheint. Aus diesem Kalksteine wurden auch schöne Werksteine angefertiget, so soll eine Kirche in Brünn, und eine in Wien mit diesem Marmor ausgekleidet sein. Der dritte nördlichste Steinbruch endlich enthält meist rothen Marmor, welcher jedoch durch Mergel derart verunreiniget ist, dass sich aus demselben schwerlich grosse Stücke werden gewinnen lassen; er ist aber der Petrefactenreichste — auch konnte man in demselben eine Schichtung wahrnehmen, der Kalkstein streicht daselbst von Ost nach West und fällt nach Süden mit 35°. — Dieser Kalk, welcher nach den daselbst gesammelten Petrefacten den obersten Jurakalkschichten anzugehören scheint, ist ein isolirtes Auftreten mitten im Karpathensandsteingebilde und scheint gleich dem ähnlichen Vorkommen von St. Veit, Bohuslawitz, Kurowitz, Stram-

Digitized by Google

berg, Inwald, Přzemisl u. s. w. demselben Jurameere angehört zu haben. Auffallend ist jedoch bei dieser Localität der Ammoniten-Reichthum (eine detaillirte Beschreibung sämmtlicher daselbst aufgefundenen Versteinerungen, wird Herr v. Hauer später liefern).

Von Hullein wurde eine Excursion nach Kurowitz dem bereits von Glocker beschriebenen Jurakalksteinbruche südöstlich von Hullein unternommen und dann nach Weisskirchen gegangen, um den daselbst vorkommenden Grauwackekalk näher zu untersuchen. — Gleich ausserhalb Weisskirchen, der Beczwa entlang auf dem Wege nach Zbraschau steht Grauwacke an, die in einem Steinbruche entblösst ist; der untere Theil ist ein grobkörniger Sandstein, während der obere conglomeratartig wird, wie bei Lösch. Die Schichten streichen nordöstlich und fallen nach Südost. Den Weg nach Zbraschau verfolgend erblickt man bald Kalkstein anstehen, der häufig Krinoidenreste einschliesst und sich als Grauwackekalkstein repräsentirt. Auf dem rechten Ufer der Betschwa sieht man an den steilen Kalkfelswänden das Streichen nach Nordost und Fallen nach Nordwest. Das linke Ufer der Betschwa verfolgend bemerkt man allenthalben Kalk in massigen, schroffen Partien auftreten. Dieser Kalk hat einen stark hepatischen Geruch, welchen er beim Schlagen entwickelt. Südwestlich von Austy steht Karpathensandstein an, der nordöstlich streicht und nach Osten fällt, die einzelnen Schichten sind durch Thonlagen getrennt, welche Calamiten-Reste enthalten.

Von Weisskirchen wurde die Reise über Stramberg, in dessen Nähe sich die durch Glocker bekannt gemachten Jurakalksteinbrüche befinden, nach Teschen fortgesetzt. Hier hatten die Reisenden Gelegenheit, die schönen geognostischen Detailarbeiten zu bewundern, welche der Director der erzherzoglichen Bergwerke, Herr Hohenegger, eingeleitet hat, und welche theils vollendet, theils im vollen Gange sind. Der Zweck dieser geognostischen Detailaufnahme war allerdings für's erste ein technischer, nämlich die Auffindung ergiebiger Eisenerzlagerstätten zum kräftigen Emporblühen des Bergbaues; aber in der Hand eines wissenschaftlichen Mannes, wie es Herr Hohenegger ist, gestaltete sich dieses Unternehmen zu einem

Digitized by Google

wissenschaftlichen, indem Herr Hohenegger von dem Grundsatze ausging, dass nur auf wissenschaftlicher Basis grossartige, wahrhaft fruchtbringende und erschöpfende Resultate gewonnen werden können. Herr Hohenegger verschaffte sich zuerst als geographische Basis Copien der Militäraufnahme des österreichischen Kaiserstaates vom Teschner Kreise sowohl wie von dem angränzenden westlichen Theil; der östliche Theil des zu untersuchenden Terrains, welches sich auch auf einen Theil Galiziens erstreckt, musste mit Hilfe der Katastral-Mappen ergänzt werden. In diese höchst genauen Karten wurden nun durch die erzherzoglichen Bergbeamten das geognostische Detail mit der grössten Genauigkeit und Sachkenntniss eingetragen. Herr Hohenegger selbst revidirte von Zeit zu Zeit die eingelieferten Arbeiten, auch mussten stets Musterstücke zur genauen Prüfung eingesendet werden, durch welche Einsendungen bereits eine schöne Sammlung geognostischer Handstücke, welche im Bergamte zu Teschen aufgestellt ist, zusammengebracht wurde. Auf diese Weise wurde eine solche Masse von Detailbeobachtungen gemacht, dass man diesen Theil der österreichischen Monarchie als den in dieser Beziehung am bestuntersuchten bezeichnen muss. Die Arbeiten nahen sich bereits der Vollendung; der Teschner Kreis ist fertig und der östliche und westliche Theil wurde heuer in Angriff genommen. Die durch die unermüdete Thätigkeit des Herrn Hohenegger zahlreich eingesammelten Petrefacten werden demnächst von Herrn von Hauer genauer untersucht werden, nach welchen Arbeiten es erst gestattet sein wird, über das Alter dieser Gebirgsschichten ein begründetes Urtheil auszusprechen. Auf mehreren Excursionen, welche man in der Umgebung von Teschen unter der freundlichen Führung des Herrn Hohenegger unternahm, überzeugte man sich von der Präcision, mit welcher die geognostischen Verhältnisse in die Karten eingetragen worden sind. Das höchste Interesse erregte das Vorkommen von Menilit im Kotzobentzerbache nordwestlich von Teschen. Dieser Menilit bildet das Mittelglied zwischen der mährischen und galizischen Menilitformation. — Er streicht daselbst nach Nord-Ost und fällt nach Südwest. Auch am Bache Kompaschofka auf dem Wege von Teschen nach Jablunka entdeckte man die Menilit-

Digitized by Google

formation mit den dazu gehörigen Mergelschiefern voll Fisch- und Insecten-Ueberresten in unmittelbarer Berührung mit den daselbst vorkommenden Numulitenschichten. Das ganze erinnert an die Pariser Eocenformation und es wird sich vielleicht bei genauer Untersuchung herausstellen, dass ein bedeutender Theil des sogenannten Karpathensandsteines sammt der Menilitformation eine zusammengehörige Eocene Bildung sei. Diese Formation wurde auch weiter nach Galizien verfolgt. Nordöstlich von Wengerska Gurka kommen die Numulitenschichten ganz so vor, wie bei Kompaschofka. Auch bei Zarżiez, nordwestlich von Seypusch kommt wieder die Menilitformation mit ausgezeichneten Fischresten (von welchen schöne Exemplare gesammelt wurden) vor. Die Schichten streichen daselbst nach Nordost und fallen nach Südost. — Endlich wurde auch das Krakowiczer Feld, von welcher Localität Herr Heckel kürzlich mehrere Fischreste untersucht hat, ausgebeutet. Die Fischreste wurden daselbst bei Abteufung eines Schachtes auf Kohlen gewonnen. — Gegenwärtig sind die Arbeiten eingestellt und nur die Halden liefern noch einige Fragmente. — Die Fischreste kommen hier in einem braunen Schiefer vor, in welchem sich 1 — 2 Zoll mächtige Lager von Menilit finden. Gegen die Tiefe scheint der Menilit mächtiger zu werden, wie man sich in einer Schlucht unmittelbar vor Wadowice überzeugte. Diese ganze Formation ist offenbar eine Fortsetzung der Menilitformation Mähren's. — Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Professor Zeuschner soll sie sich weit nach Galizien erstrecken und am ganzen Nordrande der Karpathen anstehen, ja bei Dynow und Jurowce nördlich und südlich von Sanok, sogar ganze Gebirge zusammensetzen.

Von Teschen aus machte man unter Herrn Director Hohenegger's freundlicher Führung noch eine Excursion in die Ostrauer Steinkohlen-Mulde. — Auf dem Wege dahin fand man bei Bogwisdau Diorit anstehend, der einen verhärteten tertiären Mergel deutlich gefrittet hat. Man sieht an der Berührungsstelle deutlich die Veränderung des Mergels; er ist zuerst roth, dann in einiger Entfernung orange gefärbt. In Karwin wurden von dem dortigen Berggerichts-Substituten, Herrn König, schöne Abdrücke von Steinkohlenpflanzen acquirirt und auch Nachricht

Digitized by Google

von dem Vorkommen von Bernstein erhalten, von welchem kürzlich ein sehr grosses Stück in das k. k. Hof-Mineraliencabinet gelangt war. Dieses Stück stammt nicht, wie früher fälschlich angegeben war, aus der Kohle selbst, sondern aus dem die Kohle bedeckenden tertiären Tegel, und wurde im Vogtwalde nächst Karwin bei Anlage eines Schachtes in einer Tiefe von 18 Klaftern ausgegraben. In Dombrau gab ihnen der Schichtmeister, Herr Joseph Schmidt, die gewünschten Aufschlüsse über die geognostischen Verhältnisse der dortigen Kohlenablagerungen, welche, wie die Karwiner, bereits zum grossen Ostrauer Becken gehören. In Orlau waren die Reisenden vom Glücke begünstigt, indem sie eben anlangten, als ein Schacht zu einem neuen Bergwerk abgeteuft wurde, der erst kürzlich viele Versteinerungen geliefert hatte, die grösstentheils bei Seite geworfen worden waren. Man hatte zuerst vier Schuh Lehm abgegraben, dann folgte eine sechs Klafter mächtige gelbliche Sandschichte mit *Cardium apertum* und *Melanopsis Martiniana*, dann kam eine 27 Klafter mächtige Tegelschichte, welche in ihrer untersten, ungefähr vier Klafter mächtigen Abtheilung gleichsam am Grunde des Tegels zahllose Versteinerungen enthielt, welche der Miocenperiode angehören. Herr Hohenegger besitzt davon ein *Cerithium lignitarum*. Die Reisenden selbst erhielten daselbst *Murex vaginatus Jan.*, *Cancellaria Bonelli, Bellardi* und *Natica glaucinoides Sow.*, lauter Species, welche auch in dem Tegel von Baden vorkommen, nebstdem aber auch drei neue Species von *Buccinum* und eine neue Art von *Fusus*, welche jedoch, da Dr. Reuss mit der Bekanntmachung einer gleichen Fauna des Rudelstädter Tegels beschäftigt ist, gegenwärtig noch nicht benannt werden: um nicht die in der Paläontologie ohnediess sehr lästige Synonimie unnöthigerweise zu vermehren. In Orlau selbst befinden sich Kohlensandsteinbrüche, welche häufig undeutliche Calamiten- und Lepidodendron-Abdrücke enthalten. — Von hier aus besuchte man das grossartige, dem Herrn Baron Rothschild gehörige Etablissement zu Wittkowitz, welches nach englischem Stile erbaut, unstreitig als das grösste Eisenwerk der Monarchie bezeichnet werden muss. Es werden hier jährlich nicht weniger als 100.000 Centner fertige Eisenwaaren erzeugt, wozu anderthalb Millionen Centner selbst

Digitized by Google

gewonnene Steinkohlen verbraucht werden. Um eine Ansicht von den dasigen Kohlenablagerungen zu erhalten, wurde der Iaklowetz - Bergbau befahren. Man durchfuhr das ganze Gebirge, welches von Osten nach Westen reicht, und sich nach Süden unter einem Winkel von 30° verflächt, in einer darauf senkrechten Richtung von Nord nach Süd, und erhielt dadurch einen höchst interessanten Durchschnitt. Im Ganzen wurden zwölf Flötze von verschiedener, meist geringer Mächtigkeit von 18 bis 36 Zoll durchfahren. Ueber dem Kohlengebirge findet sich eine mächtige Sandablagerung, welche häufig Sandsteingeschiebe in horizontalen Lagen enthält. Ueber diesem Sande findet man an andern Puncten eine mächtige Tegelablagerung, welche vom Diluvium bedeckt wird. Im Sande selbst kommen Ostreen vor, wie in den Sandschichten von Ebersdorf V. U. W. W. Ein weiterer höchst interessanter Durchschnitt wurde längs der Oder auf preussischem Gebiete gewonnen. Das Kohlengebirge stürzt hier senkrecht gegen die Oder ab, welche es untergraben und ausgewaschen hatte; dadurch ist jedoch der für Geognosten ungemein wünschenswerthe, jedoch sehr seltene Fall eingetreten, dass nun sämmtliche Kohlenlager wie in einem künstlichen Durchschnitt entblösst sind, und ihr verschiedenes Verhalten mit einem Blicke übersehen lassen. Von Nordost nach Südwest an der Oder fortschreitend, bemerkt man zuerst ziemlich horizontal liegende Kohlenspuren, welche aber stark gebogen zu sein scheinen, hierauf zeigte sich unmittelbar vor dem sogenannten Koblauer Sandsteinbruch, in welchen sich riesige Calamiten von einem Fuss im Durchmesser und vier bis fünf Fuss Länge frei am Tage befinden, ein fast saigeres Einfallen mehrerer Kohlenflötze. Hierauf beginnt ein Schiefer, welcher häufig Sphärosideritmassen enthält, endlich folgt wieder ein horizontales Kohlenflötz, worauf dann die steil nach Norden fallenden Kohlenflötze den Durchschnitt begränzen. Diese sind es insbesondere, worauf Bergbau getrieben wird. Eine genaue Zeichnung dieses Durchschnittes ist von dem dasigen Markscheider, Herrn Julius Goldhammer, bereits angefertigt. Derselbe soll noch gegen Nordosten vervollständigt und dann zur Bekanntmachung eingesendet werden. Die Reisenden können nicht umhin, am Schlusse des Berichtes über den Aufenthalt in Witt-

Digitized by Google

kowitz und Ostrau dankbar anzuführen, mit welch' seltener Liberalität sie dort aufgenommen worden waren. Der Werksdirector, Herr Joseph Gross, geleitete sie selbst in alle Bauten, und der Bergdirector Herr Albert Andrée, welcher unstreitig die gründlichsten Kenntnisse über das Vorkommen sämmtlicher hiesiger Kohlenablagerungen besitzt, gab bereitwilligst jede gewünschte Aufklärung. Von Ostrau kehrte man nach Teschen zurück, und setzte die Reise über Jablunkau, Wengerska, Gorka, Seypusch, Andrichau nach Inwald fort.

Südlich vom Schlosse zu Inwald befinden sich die ausgedehnten Kalksteinbrüche, welche eine Fortsetzung der Stramberger Kalke zu sein scheinen. — Die Versteinerungen kommen daselbst ziemlich selten vor. Man findet dieselben nur nesterweise und zwar grösstentheils Nerineen, welche sonderbarerweise ganz abgerollt sind, so dass sie vor der Einschliessung in diesen harten Kalkstein einer starken Bewegung müssen ausgesetzt gewesen sein, wodurch sie derart abgerieben wurden. — Professor Zeuschner bereitet eine Monographie dieser Versteinerungen vor.

In Krakau, wohin sich nun die Reisenden wandten, besichtigte man zuerst die Sammlung der Universität, welche jedoch nichts Neues darbot, ferner die ungemein reiche und lehrreiche Privatsammlung des Herrn Prof. Zeuschner. Sie sahen daselbst schöne Suiten von Tertiärpetrefacten von Korytnice, von Zrzica, Jurakalkversteinerungen von Rogoszník, Inwald Turetzka, Schloss Arva, ferner obere und mittlere Jurakalkversteinerungen aus dem Krakauer Gebiethe, insbesondere von einem erst kürzlich entdeckten Fundorte an der Eisenbahn von Krakau nach Myslowice bei Balin. Ferner Kohlenkalkversteinerungen von Czerna, westlich von Krakau. — Alle diese wichtigeren Fundorte, so wie der südlich gelegene Coral rag wurden besucht und daselbst reichlich gesammelt. Von Krakau gingen sie nach Wieliczka und Swoszowice, und wurden am ersteren Orte von dem correspondirenden Mitgliede, Herrn Gubernialrath Russegger, ungemein freundlich aufgenommen. Es wurde daselbst zuerst die grossartige Saline besichtiget, und dann auch das Schwefelwerk von Swoszowice befahren, welches unter der gegenwärtigen energischen Leitung sehr ergiebig zu werden ver-

spricht. Im verflossenen Jahre wurden daselbst 12.000 Centner Schwefel erzeugt. Der Schwefel kommt hier in einem verhärteten, tertiären Mergel in der Form von ungemein dünnen, linsenförmigen Flötzen vor. Man kennt bereits 7 solcher Schwefelflötze, welche jedoch meist nur eine geringe Mächtigkeit haben. Das Vorkommen ist sehr unregelmässig, und gleicht ganz dem Salzvorkommen von Wieliczka. Ueberhaupt ist die Nähe dieser beiden mächtigen Ablagerungen chemisch so heterogener, geologisch jedoch verwandter Substanzen vom höchsten Interesse, und dürfte bei Aufstellung von Hypothesen über die Bildung der Wieliczkaer Salzablagerungen nicht ganz vernachlässigt werden. Die Erzeugung des Stangenschwefels ist hier ganz einfach. Der schwefelhaltige Mergel wird einem Destillationsprocesse unterworfen, wodurch der Schwefel verflüchtiget, welcher gesammelt, gereinigt, in Stangen gegossen, alsogleich in Handel gesetzt wird.

Von Krakau aus gingen die Reisenden unter Begleitung des Herrn Prof. Zeuschner zu dem Kohlenbergwerk von Jaworzno. Auf dem Wege dahin besichtigte man zuerst die Schwefelquelle bei Krzezowice, und machte dann eine Excursion nach Czerna, um den östlich von Novagura auftretenden productenreichen Bergkalk zu sehen. Oberhalb dieses Productenfelsens steht Muschelkalk-Dolomit in mächtigen Massen an, der durch Steinbrüche entblösst ist. Ein besonderes Interesse gewährt hier die Deutlichkeit der Ueberlagerung der Gebirgsmassen, welche auch jedem Nichtgeognosten augenblicklich auffallen muss. Der Dolomit enthält häufig Saurierknochen. Ungefähr eine halbe Stunde von der Eisenbahnstation Szaczkowa, von welcher man nach Jaworczno gelangt, in der Nähe des Ortes Balin, hat der Bergverwalter des Grafen Pototzki, Herr Angelo Croj, die reichste Fundgrube von braunen Jurakalkversteinerungen in der österreichischen Monarchie entdeckt. Die Versteinerungen wurden daselbst durch die Anlage der Eisenbahn aufgedeckt, und finden sich in den rechts und links von der Eisenbahn aufgeworfenen Böschungen in zahlloser Menge. Prof. Zeuschner bereitet eine Monographie dieses merkwürdigen Fundortes vor. Aber auch schöne weisse Jurakalkversteinerungen wurden so eben bei Anlage des sogenannten Wodnastollens in der Nähe von Czibin zu Tage

Digitized by Google

gefördert. In Jaworzno selbst wurden die beiden interessantesten Gruben: „Hruczik und Jacek" befahren. Auf der ersten Grube sieht man ein 3 Klafter mächtiges Flötz der besten Steinkohle zu Tage ausgehen, welches abgebaut wird. Dasselbe streicht nach Nordost, und fällt nach Südost unter einem Winkel von 7°. Ueber dem Flötz befindet sich eine 3 Schuh mächtige Schieferthonschichte, und hierauf ein ungemein weicher Kohlensandstein, der an der Luft sehr leicht in einen feinen Sand zerfällt, welcher über Tage die ganze Gegend weit und breit wüstenähnlich überdeckt. Nur im Südosten sieht man die Steinkohlenformation von Muschelkalk überlagert. Die zweite Grube Jacek hat zwei durch ein 3½ Klafter mächtiges taubes Mittel von Sandstein und Schieferthon getrennte Flötze, welche dasselbe Streichen und Fallen haben, wie das vorhergehende; das erste hat eine Mächtigkeit von 70 Zoll, das andere von 60 Zoll. Beide sind von einer dünnen Lage von Schieferthon begleitet, und liegen im Sandstein. In diesen Gruben werden jährlich ungefähr 40.000 Ctnr. Steinkohle erzeugt, doch steht zu erwarten, dass bei dem ungeheuren Reichthum dieser Kohlenablagerungen, nach gesichertem Absatz sich die Ausbeute bedeutend vermehren wird. In der Nähe befinden sich die Kohlengruben des Banquier Westenholz, in welchen 4 Flötze abgebaut werden, die dasselbe Streichen und Verflächen, wie die vorhergehenden haben. Das oberste Flötz, das sogenannte Cockerill-Flötz ist 6 Fuss mächtig, das zweite, das liegende Flötz ist 11 Fuss mächtig, das dritte, das hängende Flötz ist wieder 6 Fuss mächtig, und endlich das 4. bis jetzt noch nicht genau untersuchte Fortuna-Flötz hat eine Mächtigkeit von 5 Fuss. Sämmtliche Flötze sind durch mehr oder minder starke Zwischenmittel von einander getrennt. Zwischen Jaworzno und Szczakowa, in der Nähe des letzteren Ortes finden sich ferner noch Flötze von 18 und 40 Zoll Mächtigkeit, welche durch Schieferthon getrennt sind, in welchen die Sphärosiderite vorkommen, die hier allein Gegenstand des Bergbaues sind. In Niedzieliska befindet sich eine kaiserliche Zinkhütte, in welcher die Galmeierze aus der Grube Bycyna verschmolzen werden. Die ganze Erzeugung beläuft sich jährlich auf 6000 Centner.

Von Jaworzno fuhren die Reisenden über Szczakowa, Myslowice, Kosel, Ratibor nach Troppau, da ein projectirter Ausflug

Digitized by Google

nach Rogosznik, der damals herrschenden Kriegsverhältnisse wegen, aufgegeben werden musste.

In Troppau wurde das Museum besichtigt. Dasselbe befindet sich im Gymnasialgebäude, und ist zum Gebrauche der Gymnasialschüler bestimmt. Höchst merkwürdiger Weise befinden sich daselbst die schönsten Versteinerungen aus der Umgebung von Nikolsburg, welche der unermüdliche fürstlich Dietrichstein'sche Archivar, Herr Carl Wenzelides, seit einer Reihe von Jahren in der Umgebung seines Wohnortes gesammelt und sämmtlich an das Museum seines Geburtsortes gesendet hatte. Es befinden sich daselbst ein wohlerhaltener rechter Unterkiefer sammt den dazu gehörenden Stosszähnen von *Dinotherium giganteum* aus der Sandgrube nächst Nikolsburg, ferner mehrere Backenzähne von *Acerotherium incisivum* und ein Unterkiefer von *Cervus haplodon?* Herm. v. Meyer, aus demselben Fundorte nebst vielen ausgezeichneten und seltenen Tertiärversteinerungen aus der Umgebung von Nikolsburg, aber alle unbestimmt und grösstentheils noch verpackt. In der Mineralien-Sammlung machte uns Herr Dr. Antonin Alt, der Vorstand des Museums, auf zwei Stücke problematischen Eisens aufmerksam, welche in der Gegend von Nikolsburg gefunden worden sein sollen und welche meteorischen Ursprungs zu sein scheinen. Die Reisenden forderten Herrn Dr. Alt auf, die fraglichen Stücke nach Wien zur näheren Prüfung einzusenden.

Von Troppau aus wurde eine Excursion in die schlesischen Schieferbrüche unternommen. Man fuhr zuerst nach Ottendorf, südwestlich von Troppau, um die daselbst in einem Bache vorkommenden Grauwackekalkgeschiebe mit Orthoceratiten, Trilobiten, von denen sich Exemplare in dem Museum zu Olmütz befinden, aufzusuchen. Man konnte aber trotz des eifrigsten Suchens, nachdem man die ganze Schlucht, durch welche der Bach bei Ottendorf fliesst, abgegangen hatte, nichts gewahr werden. Südwestlich, ungefähr ¾ Stunden von Schönstein, befindet sich ein dem Grafen Larisch gehörender, erst kürzlich eröffneter Dachschieferbruch, der nicht nur Pflanzenreste der Steinkohlen-Formation, sondern auch Goniatiten enthält. Der Schiefer streicht rein von Nord nach Süd, und fällt nach Ost unter einen Winkel von 58°. Der ganze Bruch steht unter intelligenter Leitung des

Digitized by Google

dasigen Verwalters Herrn Eduard **Ratzky**, von dessen unermüdetem Eifer noch manche schöne Ausbeute zu erwarten steht. Unter seiner Leitung wurden die ferneren Schieferbrüche bei Leitersdorf und Dorfteschen, die grössten in ganz Mähren und Schlesien, besichtigt. Bei Leitersdorf streichen die Schiefer von Norden nach Süden, und fallen gegen West mit 75°; bei Dorfteschen streichen die Schichten nach Nord-Ost, und fallen nach Süd-Ost mit 45°. In den oberen Lagen kommen die Steinkohlenpflanzen vor. Der Schiefer ist vortrefflich, die Gewinnung aber sehr schlecht, da man sehr unzweckmässige Tagebaue angelegt hat, indem man im Liegenden der Schichten arbeitete und zum Hangenden fortschritt, statt umgekehrt. Von Troppau ging man nach Olmütz. Hier wurde die Universitäts-Sammlung in Augenschein genommen, welche jedoch nicht eine Spur von Fossilien des Landes besitzt, und dadurch zugleich ein trauriges Zeugniss von dem Zustande der Pflege der Landeskunde an der kaiserlichen Universität zu Olmütz abgibt. Die ziemlich vollständige Mineraliensammlung enthält mehrere höchst interessante und seltene Stücke: z. B. ein Prachtstück von krystallisirtem Strontianit von Leogang, ferner krystallisirte Magnetkiese, schöne Rothgiltigerze u. s. w.

Von Olmütz aus wurde eine Excursion nach dem 2 Stunden entfernten, südwestlich gelegenen Rittberg, der bekannten devonischen Localität, unternommen. Die Kalksteinbrüche befinden sich oberhalb Rittberg und sind eigentlich nur oberflächliche Ausgrabungen. Nur an einer einzigen Stelle finden sich die Petrefakten in zahlloser Menge, während man an den andern Puncten der ziemlich ausgedehnten Abgrabungen keine Spur davon findet.

Von Olmütz setzte man die Reise nach Prag fort. Hier wurde vor Allem das böhmische National-Museum besichtiget, welches gegenwärtig in einem neuen Gebäude auf's Prachtvollste und Zweckmässigste aufgestellt ist. Der Glanzpunct desselben ist die von dem unermüdlichen Professor **Zippe** zusammengebrachte vaterländische mineralogische und geognostische Sammlung. Sie ist das Resultat rastloser Thätigkeit, und übertrifft, was ihre Pracht und Vollständigkeit als vaterländische Sammlung anbelangt, jede ähnliche in Europa. Hier sieht man den

Digitized by Google

ungeheuren Reichthum der böhmischen Bergwerke an seltenen und schönen Mineralien, und insbesondere sind die alten Vorkommnisse, deren Fundgruben gegenwärtig gänzlich ausgebeutet sind, sicher aufbewahrt und für die Nachwelt gerettet. — Auch die systematische allgemeine Mineraliensammlung gibt ein schönes Bild des Mohsischen Mineralsystems, indem bei jeder Species sämmtliche terminologische Eigenschaften durch charakteristische Stücke repräsentirt sind. In der Petrefactensammlung ist es die reiche Sammlung des Grafen Sternberg, welche die fossile Flora von Böhmen auf's Glänzendste zur Anschauung bringt. Die übrigen Partien sind gegenwärtig noch schwach und werden von den Prager Privatsammlungen übertroffen, doch steht zu erwarten, dass durch den Eifer der Herren Dormitzer und Krejči, welche kürzlich für das Museum gewonnen wurden, auch diese früher etwas vernachlässigten Abtheilungen werden ergänzt werden.

Die Besichtigung der Sammlung des Herrn Barrande musste wegen dessen Abwesenheit unterbleiben, eben so musste man auf die Besichtigung der Sammlung des Herrn Hawle verzichten, da dieselbe zum grössten Theile sich in den Händen des Herrn Barrande zur wissenschaftlichen Bearbeitung befindet. Desto mehr waren die Reisenden über den Reichthum der Sammlung des Herrn Hofrathes Sacher erstaunt. Derselbe hatte in der kurzen Zeit seines Aufenthaltes in Prag durch seine unermüdete Thätigkeit und wahrhaft bewundernswerthen Sammeleifer eine fast vollständige Sammlung der so seltenen *Cephalopoden Genera* aus dem silurischen Kalke der Umgebung von Prag zu Stande gebracht. Unter seiner Leitung unternahmen die Reisenden auch eine Excursion in die durch die neuesten Untersuchungen so merkwürdigen Umgebungen von Prag.

Von Prag gingen sie über Aussig nach Töplitz und von da nach Bilin, um mit Dr. Reuss die geologischen Verhältnisse des böhmischen Mittelgebirges zu studiren. Hier trafen sie auch Prof. Schimper aus Strassburg, mit dem sie nun gemeinschaftlich Excursionen in die Umgebung von Bilin machten. Es wurde zuerst der untere Quadermergel, der sogenannte Hippuritenkalk Böhmens besichtiget. Derselbe liegt südöstlich

Digitized by Google

von Bilin unmittelbar auf Gneiss, hat eine Mächtigkeit von vier Klaftern, und führt häufig Versteinerungen, welche jedoch selten gut erhalten sind. In dem Gneisse kommen Spalten vor, welche wie bei der ähnlichen Erscheinung im Porphyr von Töplitz mit Petrefacten führenden Quadermergel ausgefüllt sind. Der darüber liegende Plänerkalk selbst gehört dem mittleren Quadermergel an, und ist den Ablagerungen von Strehla, Hundorf u. s. w. analog. Oberhalb des Plänerkalkes kommt nun der Saugschiefer und darüber der Polierschiefer vor. Der Saugschiefer hat eine Mächtigkeit von 14—16 Fuss, der Polierschiefer von 4—6 Fuss. Nur die südöstliche Kuppe des Berges oberhalb Kutschlin besteht daraus. Eine fernere Excursion war der petrefactenreichen Localität des unteren Quadermergels am südlichen Abhange des Borczen gewidmet, und durch die Ersteigung des Borczen selbst ein übersichtliches Bild der geologischen Verhältnisse des böhmischen Mittelgebirges gewonnen.

Der petrefactenreiche Bakuliten-Thon am Ranaerberg, nördlich von Laun, gewährte eine weitere reiche Ausbeute. Derselbe liegt daselbst auf Plänerkalk, und ist von weitem schon durch auffallende Verschiedenheit der Farbe erkennbar. Die darin vorkommenden Versteinerungen sind sämmtlich in Schwefelkies umgewandelt. Rominger gab im Leonhard- und Bronn's-Jahrbuch ein Verzeichniss davon. Ferner wurden die Braunkohlenbergwerke nächst Bilin befahren. In einem derselben wird ein 60 Schuh mächtiges Flötz der schönsten Braunkohle abgebaut. Ueberhaupt werden im Ganzen in der Nähe von Bilin über 200,000 Ctr. Braunkohle gewonnen. In dem über der Braunkohle liegenden Sandstein kommen Schieferthonschichten vor, von denen eine ungefähr eine Klafter mächtige, durch eine tiefe Schlucht, die sogenannte Priesner-Rachel, entblösst ist, und welche zahllose Blätterabdrücke enthält, von denen bedeutende Quantitäten gesammelt wurden. Auch der eine Viertelstunde östlich von Bilin gelegene Fundort des Anauxits wurde besucht, und daselbst das in grösseren Ausscheidungen ziemlich selten vorkommende derbe Mineral gesammelt.

Die prachtvolle fürstlich Lobkowitz'sche Mineralien- und Petrefactensammlung fesselte die Reisenden für längere Zeit. Die Mineraliensammlung ist einzig in ihrer Art, und unstreitig

Digitized by Google

die reichste Privatsammlung in ganz Deutschland. Im Interesse der Wissenschaft wäre es wünschenswerth, dass dieselbe einen ähnlichen Bearbeiter fände, wie die Turner'sche Sammlung in England. Die ungemein zahlreiche Petrefactensammlung enthält grösstentheils die Original-Exemplare, welche Dr. Reuss in seinen Werken abgebildet hat, und gewährt eine herrliche Uebersicht über den Petrefactenreichthum der Umgebungen von Bilin. Es ist hier ein wahrer Schatz von seltenen Objecten niedergelegt, welche durch eine lange Reihe von Jahren gesammelt wurden, und gegenwärtig theilweise gar nicht mehr zu erhalten sind. Kein Mann vom Fache wird dieses Museum, welches mit seltener Liberalität jedem Fremden offen steht, ohne Befriedigung verlassen. Fürst Ferdinand von Lobkowitz hat sich dadurch ein dauerndes Verdienst um die Wissenschaft erworben, wofür ihm alle Wissenschaftsfreunde ihren herzlichen Dank zollen müssen. Ueberhaupt war der Aufenthalt in Bilin für die Reisenden ein höchst lehrreicher, da man durch die freundlichen Mittheilungen des Herrn Dr. Reuss ein genaues Bild der geognostischen Verhältnisse der Glieder der böhmischen Kreideformation erhielt. Von Bilin gingen sie über Hundorf, Töplitz nach Karlsbad, und von da nach Besichtigung der Therme und einiger interessanten geognostischen Verhältnisse nach Joachimsthal.

Dieser uralte Bergbau ist bei seinen verwickelten Verhältnissen für Gangstudien vom höchsten Interesse. Das Grundgebirge ist Glimmerschiefer, welcher von Osten nach Westen streicht und nach Norden fällt, und zwar im südlichen Theile des Revieres unter Winkeln von 40—60°, im nördlichen aber von 19°, so dass sich das ganze Gebirge gegen Norden zu verflächen scheint. In diesem Glimmerschiefer nun befindet sich ein mächtiges Kalklager, welches beim Evangelistengang eine Mächtigkeit von 70 bis 80 Klaftern hat, welche aber in der östlichen Erstreckung bis auf 10 Klafter herab sinkt. Dieses Kalklager ist für die Erzführung von hoher Wichtigkeit, da die Erzgänge sich an der Scheide ungemein reich erweisen, im Kalke selbst jedoch taub sind. In diesem Glimmerschiefergebirge setzen nun die Erzgänge auf, von denen die einen von Norden nach Süden streichen und Mitternachtsgänge heissen, während die andern von Osten nach Westen streichen und

Digitized by Google

Morgengänge genannt werden. Diese beiden Gangzüge durchschneiden sich daher fast unter rechten Winkeln, und zwar durchsetzen die Morgengänge die Mitternachtsgänge (die Verwerfung ist jedoch nur 18 Zoll). Sie sind auch sowohl hinsichtlich ihrer Ausfüllungsmasse, als auch hinsichtlich ihrer Erzführung verschieden. Während die Morgengänge als Ausfüllungsmasse meist aufgelösten Schiefer, Letten und wenig Quarz und Kalkspath, und als Erzführung vorzüglich Rothgiltigerz, Arsenik, Zinkblende, Bleiglanz haben, ist die Ausfüllungsmasse der Mitternachtsgänge ausschliesslich Kalkspath, selten Quarz und Schiefer, und die vorzüglichsten Erze sind gediegenes Silber, Glaserz, doch bricht auch Rothgiltigerz und Arsenik.

Eine fernere Verschiedenheit dieser beiden Gangzüge liegt auch in dem verschiedenen Verhalten ihrer Mächtigkeit, während die Morgengänge gegen die Oberfläche des Gebirges zu am mächtigsten auftraten, erreichen manche Mitternachtsgänge, wie z. B. der Jungfrauenzecher- der Prokopi- und Klementigang, gar nicht die Oberfläche, sondern werden gegen die Tiefe zu stets mächtiger. Diess war auch der Grund der ersten reichen Ausbeute dieses Bergwerkes. Denn in den ersten 60 Jahren nach dem Beginne des Bergbaues, im Jahre 1516, sollen nach Mathesius 1,291.369 Mark Silber erzeugt worden sein und das Bergwerk in den ersten 44 Jahren über 40 Tonnen Goldes (4 Millionen) freie Ausbeute gegeben haben. — Da nun sämmtliche Gänge an der Oberfläche fast vollständig ausgebeutet sind, sollen nun die Tiefbaue in Angriff genommen werden, wozu sich vorzüglich die Mitternachtsgänge eignen. So wurde wirklich in neuester Zeit auf dem Geistergange in der Eliaszeche im westlichen Felde eine Erzlinse von 30 Klafter Länge, 10 Klafter Höhe und 1 bis 1 ½ Schuh Dicke angefahren, welche eine reine Ausbeute von einer halben Million geben wird.

Höchst merkwürdig sind in diesem Bergbaue noch die Porphyr- und Wackengänge, von denen die ersten von Norden nach Süden, die andern von Osten nach Westen streichen, und so die Mitternachts- und Morgengänge theilweise begleiten. Das Verhalten dieser beiden Gänge zu einander und zu den Erzgängen ist es, welches nach den neuesten Erfahrungen über Gebirgsmetamorphose genau untersucht zu werden verdient. Es unter-

Digitized by Google

liegt keinem Zweifel, dass dieser grossartige Bau gewiss in dieser Beziehung die reichlichsten Aufschlüsse gewähren wird. Die Reisenden können hierbei nicht unerwähnt lassen, dankbar anzuerkennen, dass der provisorische Amtsvorstand, Herr Peter Rittinger, unter dessen intelligenter Leitung gegenwärtig Joachimsthal steht, so wie die Herren Berggeschwornen Walther und Sternberger denselben jeden möglichen Vorschub gewährten, um ein Bild dieser höchst interessanten Verhältnisse durch eigene Anschauung zu gewinnen. Von Joachimsthal wandte man sich, nachdem man die wohlgeordnete Mineralien-Sammlung des Herrn Berggeschwornen Matiegka, eines Schülers des Herrn Sectionsrathes Haidinger, welcher mit lobenswerthem Eifer daselbst Vorlesungen über Mineralogie und Geognosie für practische Bergleute hält, besichtigt hatte, nach Ellbogen, um die dortigen interessanten geognostischen Verhältnisse unter der Leitung des Herrn Haidinger zu besehen. Es wurde zuerst eine Excursion nach Schlaggenwald unternommen. Das Grundgebirge daselbst ist Gneiss, in welchem Stöcke von sogenanntem Zinngranit oder Greisen und Zinnerzgänge vorkommen. Der Granitstock, in welchem der Zinnstein in fein vertheiltem Zustande vorkommt, hat einen Durchmesser von 200 Klaftern und ist bis in eine Tiefe von 100 Klaftern ausgerichtet. In den obern Teufen ist derselbe fast gänzlich abgebaut und ungeheure Bingenzüge zeigen seine Ausdehnung. Die Zinnerzgänge streichen von Süd-West nach Nord-Ost, und fallen nach Nord unter Winkeln von 50—60°. Es ist eine nicht uninteressante Erfahrung, dass sie je steiler, desto reicher sind. Da das Stockwerk wegen Reparatur der Wasserkunst ersäuft ist, konnte hier keine Befahrung vorgenommen werden, doch ertheilte der Bergverwalter, Herr Anton Jantsch, bereitwilligst alle gewünschten Aufschlüsse, und geleitete dieselben selbst in die Hütte, wo die gegenwärtig bedeutend verbesserte Hüttenmanipulation in Augenschein genommen wurde, ein Process, durch welchen das böhmische Zinn in neuester Zeit in Beziehung der Reinheit dem englischen Zinn, durch das es früher von den Märkten verdrängt war, wieder gleich gestellt wird. Von dem Amtspractikanten Herrn Joseph Vogl wurden schöne Stücke der neueren seltenen mineralogischen Vorkommnisse für das k. k. montanistische Museum acquirirt. Eine fernere Excursion nach Altsattel

Digitized by Google

gewährte eine reiche Ausbeute der daselbst vorkommenden Blätterabdrücke. In Ellbogen selbst wurden die beiden Mineraliensammlungen der Herren Eugen Haidinger und Dr. Glückselig besichtigt, in welchen nebst vielen prachtvollen Stücken von Schlaggenwald und den Umgebungen besonders ein neues Vorkommen von Skorodit auffiel, das bisher nicht bekannt war. Von Ellbogen ging man über Sandau und Plan nach Mies. Die Gebirge von Mies sind niedriges Mittelgebirg, nur durch die Mies selbst tief ausgefurcht. Die Erzgänge streichen mit dem Gebirge, welches Thonschiefer ist, conform von Nord nach Süd, oder genauer St. 11, und fallen gegen West. Die Ausfüllungsmasse ist Quarz und Bleiglanz. Der Bleiglanz ist wenig silberhältig, daher nur Blei gewonnen wird. Der Bleiglanz selbst wird fein gestossen an die Töpfer verkauft. Von Mies ging man über Pilsen, Radnitz nach Przibram. In Radnitz wurden die Kohlenwerke besichtigt. Die Radnitzer Mulde hat eine Länge von 1100 Klaftern und eine Breite von 700 Klaftern. Die Mächtigkeit des Hauptflötzes ist 4 Klafter, darauf folgt eine klaftermächtige Schichte von Schieferthon und Sandstein und unter diesen das 2 Klafter mächtige Kohlenflötz, welches jedoch sehr häufig mit Schieferthon durchzogen, und daher unbauwürdig ist. Darunter folgt wieder Sandstein und das Grundgebirge ist Quarzite nach Barrande.

Die geognostischen Verhältnisse der Erzniederlagen von Przibram sind durch eine grossartige Verwerfung vom höchsten Interesse. Das erzführende Gebirge ist daselbst körnige Grauwacke, welche von Süd-West nach Nord-Ost streicht und nach Süd-Ost unter einem Winkel von 60° gegen den dieselbe ebenfalls in der Richtung von Süd-West nach Nord-Ost begränzenden Granit fällt. Gegen Nord-West ist dieser Grauwackezug von einer nach ungefähr derselben Richtung streichenden, 1—4 Fuss mächtigen Lettenschichte begränzt, welche ein entgegengesetztes Fallen, nämlich nach Nord-West mit 30 Graden zeigt. Ueber dieser Lettenkluft und derselben im Streichen und Fallen conform, tritt Grauwackeschiefer auf. In der Grauwacke kommen Grünsteingänge vor, welche die mächtigen Erzgänge, die den Granit und die Grauwacke in der Richtung von Nord nach Süd durchsetzen, stets begleiten. Sämmtliche Erz- und Grünsteingänge werden von der Lettenkluft, welche nichts anders

als ein Reibungsproduct beider Gebirgsmassen ist, abgeschnitten. Die Mächtigkeit der Przibramer Erzgänge ist verschieden; sie wechselt von 4—12 Zoll, ja steigt sogar, wie z. B. beim Adalberti Hauptgang zu 2 Lachter. Ihre Ausfüllungsmassen bilden Spatheisenstein, Kalkspath, Quarz, und das vorzüglichste Erz ist silberhältiger Bleiglanz (von 8—24 Loth im Centner). In den oberen Teufen, und zwar bis zu 50 bis 60 Lachter unter Tage, führen alle Gänge einen eisernen Hut, und hier kamen auch die seltenen Schaustufen vor, welche gegenwärtig sämmtliche Mineraliensammlungen zieren. Gegen die Teufe zu hört das Vorkommen der Krystalle auf, der Bleiglanz wird immer dichter, aber auch silberreicher. Im verflossenen Jahre wurden 36,000 Mark Silber erzeugt. Die Production könnte leicht bedeutend erhöht werden, doch wird bei dem wahrhaft rationellen Betriebe für kommende Zeiten vorgesorgt, so dass fast die Hälfte der in Verwendung stehenden 300 Häuer auf Ausrichtungsbauen arbeiten. Von Przibram aus kehrte man über Prag nach Wien zurück, um von da den zweiten Theil der Reise in die Alpen anzutreten.

Von Ischl aus, wo die Reisenden, von verschiedenen Seiten kommend, wieder zusammentrafen, wurde zuerst nach Besichtigung der am Salinenamte zu Ischl aufgestellten Gebirgsarten-Sammlung, in welchen ein Stück des so selten vorkommenden Löweites ihre Aufmerksamkeit erregte, eine Excursion nach dem Ischler Salzberge unternommen. Das Salzlager streicht daselbst von Ost nach West und fällt nach Süden. Es wird von zwei Kalkmassen eingeschlossen, von denen die Hangende dem Cephalopodenkalke und die Liegende dem Isocardiakalke, also dem oberen und unteren Muschelkalke anzugehören scheint, daher auch hier wie an so vielen Puncten der Erde die Salzablagerung in der Triasepoche Statt fand. Am Fusse des Berges kommt ein grauer körniger Gyps vor, der nordwestlich streicht, und die Ausfüllung des Thales, in welchem man zum Salzberg emporsteigt, bilden soll. Oberhalb der Bergschmiede ist ein Mergelbruch eröffnet, der hydraulischen Kalk liefert; die darin vorkommenden nach einer Richtung verdrückten Ammoniten, wie sie ganz ähnlich am Rossfelde bei Hallein vorkommen, bezeichnen diese Schichten als

Digitized by Google

Neocomien. Ein zweites Vorkommen dieser Schichten traf man am andern Abhange des Gebirges unmittelbar vor der Rossmoosalpe, wo dieselben nach Nordost streichen und nach Südost fallen. Ein grosses Interesse erregte ferner ein dem Wienersandsteine ähnliches Sandsteingebilde, welches oberhalb der Reinpfalzalm ansteht und daselbst nach Nordwest streicht, und nach Nordost unter einem Winkel von 45° fällt. Die Beziehungen dieses Sandsteines zum Kalksteine konnten leider der Kürze der Zeit halber nicht ermittelt werden, wären jedoch für die Gliederung der alpinen Triasformtion von hoher Wichtigkeit. Von Hallstadt aus, wohin sich die Reisenden von Ischl aus begaben, wurden wieder Excursionen zur Dürn- und Klausalpe, ferner längs des Weissengriesberges und zum Rudolphsthurm unternommen. Auf dem Wege zur Dürnalpe bemerkte man am Eingange des Echernthales gewaltige Blöcke von Kalkstein mit Isokardien (der sogenannten Dachsteinbivalve), dieselben scheinen von der Spitze der senkrecht aufsteigenden rechten Felsenwand herabgestürzt zu sein. Auch auf dem linken Abhange des Thales fand man Blöcke mit Isocardiakalk. Oberhalb der Dürnalpe nun, am sogenannten hohen Dürn, steht ein rother Kalk an, der häufig Enkrinitenstiele und Terebrateln, selten kleine Ammoniten führt. Ein ähnliches Vorkommen befindet sich oberhalb der Klausalpe, an welch letzterem Orte dieser Kalk jedoch schon grössere Ammoniten enthält. Dieser Kalk nun, welcher mit den bezeichnenden Versteinerungen in der ganzen Erstreckung der östlichen Alpen an einzelnen Puncten aufgefunden wird, ist Alpiner-Jurakalk.

Auch selbst bei Rogoznik in den Karpathen werden dieselben Kalkablagerungen mit denselben Versteinerungen gefunden; ein neuer Beweis, dass die Karpathen in geologischer Beziehung die Fortsetzung der Alpen bilden. Die Reisenden hatten beabsichtiget, von der Klausalpe weg über den Someraukogel nach den Nerineen führenden Plassen zu gehen, und von hier in das hintere Gosauthal überzusetzen, doch hinderte der erneuerte Regen diese Expedition und sie mussten froh sein, gänzlich durchnässt, ohne weitere geologische Untersuchung Hallstadt wieder zu erreichen. Die Excursion längs des westlichen Ufers des Hallstädter Sees ergab einen neuen Punct, an welchem man die Ueberla-

Digitized by Google

gerung des geschichteten grauen Isocardiakalksteines durch den ungeschichteten röthlichen Cephalopodenkalk deutlich wahrnehmen kann. Die Spitze des Weissengriesberges besteht nämlich aus einem von weitem kennbaren, röthlichen ungeschichteten Kalkstein. — In den sichtlich von der Spitze herabgefallenen Blöcken fand man Spuren von Cephalopoden. Am Rudolphsthurm wurden die nett gearbeiteten Modelle der Salzbergwerke von Hallstadt, Aussee, Ischl, Hallein und Hall und die reiche Petrefactensammlung des Herrn Bergmeisters Ramsauer in Augenschein genommen.

Von Hallstadt gingen die Reisenden über Gosauzwang in das Gosauthal. Auch hier traf man mächtige Blöcke von Isocardiakalk, bei Klaushof jedoch Kreidekalkblöcke mit Belemniten. Der Aufenthalt im Gosauthale wurde hauptsächlich verwendet, um daselbst die merkwürdigen Gosaupetrefacte theils selbst zu sammeln, theils Sammlungen einzuleiten. Man ging daher in den Edelbachgraben, eine nördlich von dem Orte Gosau gelegene Thalschlucht, wo sich zahllose kleine Versteinerungen in den lettigen Schichten finden, welche das linke steil abfallende Gehänge bilden. Die wichtigsten Fundorte sind ferner Brunzloch zwischen Pass Gschütt und dem Edelbachgraben, Trauwand, eine nordwestlich von Gosau gelegene Alpe und Im Sattel südöstlich von Gosau. Zwischen der Thorwand und dem Donnerkogel sollen Terebrateln im Kalksteine vorkommen.

Da das hochverehrte Mitglied der von der kaiserl. Akademie ernannten Commission zur geologischen Durchforschung des österreichischen Kaiserstaates Herr Dr. Ami Boué den Reisenden in einem Schreiben die Untersuchung des Tännengebirges besonders empfohlen hatte, so gingen dieselben über die Zwiselalpe nach Annaberg, einem Puncte, von welchem man die vorgezeichnete Aufgabe zu lösen hoffen durfte. Doch war leider der einzige des Gebirges kundige Führer, der dortige Revierförster, abwesend, und sonst getraute sich keiner von den Bewohnern dieses Ortes die Reisenden zu begleiten. Nachdem man also noch einen Tag vergebens auf die Ankunft dieses Försters gewartet hatte, ging man nach Abtenau, um von dieser Seite das Tännengebirge zu besteigen. Die Zwischenzeit wurde benützt, um die geognostischen Verhältnisse der Umgebung zu untersuchen. Es

Digitized by Google

zeigten sich die bisherigen geognostischen Angaben gänzlich falsch. Von Alpenkalk ist im Thale keine Spur, vielmehr reichen die Schiefer von St. Martin herüber bis in die Nähe von Abtenau, wo sie durch die Buntsandsteinschiefer mit *Myacites Fassaensis* vertreten werden. Es wird hiedurch auch das sonst ziemlich räthselhafte Vorkommen der rothen Sandsteine von Abtenau erklärlich gemacht, welche nicht solirt sind, sondern am Ende einer vorspringenden Bucht von älteren Gesteinen auftreten. Auch der Eisensteinbergbau nordwestlich von Annaberg wurde befahren. Das Grundgebirge ist Grauwackeschiefer, und der Spatheisenstein bricht daselbst in Begleitung von Kalk unter ähnlichen geognostischen Verhältnissen, wie zu Eisenerz, und dem ganzen nördlichen Eisensteinzuge in den steirischen Alpen. — Von Abtenau aus gelang es endlich den Reisenden, das Tännengebirge zu ersteigen. Am Fusse des Gebirges traf man anfänglich schwarze schieferige Kalksteine, weiter hinauf die mächtigen Massen von ungeschichtetem grauen Alpenkalk, der mitunter auch an einzelnen Puncten rothe Färbung zeigt. Erst nach längerem aufmerksamen Suchen entdeckte man Spuren von Korallen, Crinoiden u. s. w., alles jurassischen Typus. Auf dem ungeheuren Plateau, welches den Rücken des Tännengebirges bildet, zeigten sich beinahe fortwährend dieselben Gesteine, hie und da einen vereinzelten Dolomitrücken abgerechnet. Auch die Spitze des Bleikogels, der ungefähr auf der Mitte des ganzen Gebirgsstockes sich befindet, zeigt Fossilien mit jurassischem Ansehen, und an einer Stelle am Rückwege fand man sehr zahlreiche grosse Schneckendurchschnitte, gewiss nicht Arten des Muschelkalkes angehörend. Die Reisenden hatten mit grosser Sicherheit erwartet, Gesteine analog der Dachstein-Triasformation hier anzutreffen, und wussten sich das Fehlen derselben anfänglich durchaus nicht zu erklären. Erst später, als man in die Gegend von Golling kam, wurde die Sache klar. Die hervorragenden Spitzen an der Westseite des ganzen Tännengebirges bestehen aus geschichteten Kalksteinen; bei den Oefen von Golling finden sich die Isocardien, wie man von früher her wusste, in grosser Menge darin vor, hier hat man es mit echtem älteren Muschelkalke der Alpen zu thun. Die Schichten fallen aber alle ziemlich steil gegen Osten ein, und es ist na-

Digitized by Google

türlich, dass man an der Ostseite des Gebirges schon die höheren jurassischen Schichten vor sich hat. Ein Durchschnitt des ganzen Gebirges von dem Lammthale bis zum Pass Lueg, wie man ihn ursprünglich beabsichtigt hatte, aber wegen Mangel an verlässlichen Führern nicht verfolgen konnte, wäre höchst wünschenswerth. Gewiss würde man dann die rothen Ammonitenmarmore auch noch irgendwo auf der Höhe antreffen. Inzwischen scheinet sehr wahrscheinlich, dass alle grauen geschichteten Alpenkalke dem Isocardiakalke, dem untern Muschelkalke, alle ungeschichteten Alpenkalke aber dem Jura und der Kreide angehören.

Weder von Golling noch von Hallein konnten des continuirlich anhaltenden Regenwetters wegen Excursionen unternommen werden, die Reisenden eilten daher nach Salzburg, wo sie des fortdauernden Regens halber noch acht Tage festgehalten waren. Das erste günstige Wetter wurde zu einem Ausfluge nach Mattsee benützt. Bekanntlich sind die Umgebungen von Mattsee in neuester Zeit durch das häufige Vorkommen von schönen Eocen-Versteinerungen berühmt geworden. Insbesondere hat sich Herr Custos Ehrlich in Linz um die Gewinnung dieser Petrefakte wesentliche Verdienste erworben. Man überzeugte sich von dem regen Eifer, mit welchem die umwohnenden Steinbrecher diese Reste sammeln. Dieselben kommen in einem festen Gestein vor, und zwar in einem in den See hineinragenden Felsen. Zahllose Nummuliten charakterisiren dieses Gebilde. Das Museum Francisco Carolinum in Linz bewahrt einen schönen *Nautilus lingulatus*, *Clypeaster conoideus* sind häufig. Das Verhältniss dieser Nummulitenformation zu einem Sandsteine, der mit dem ziemlich allgemeinen Namen Wienersandstein bezeichnet wird, konnte wegen Kürze der Zeit nicht ermittelt werden. Doch dürfte sich bei genauerer Untersuchung herausstellen, dass dieser die Nummulitenformation begleitende Sandstein mit dem bei Wien vorkommenden Sandsteine, in welchem Herr Constantin von Ettingshausen erst kürzlich deutliche Spuren von Keuperpflanzen nachgewiesen hat, nichts gemein hat, und dass derselbe, so wie der Sandstein von Istrien und ein Theil des sogenannten Karpathensandsteines, wie schon Beyrich vermuthet, der eocenen Zeitperiode angehört.

Digitized by Google

Von Salzburg ging man nach St. Johann und von da nach Kössen, um die Localität zu besuchen, von welcher von der dortigen Hammerverwaltung ausgezeichnete Terebrateln an das k. k. montanistische Museum in Wien eingesendet worden waren. Unter Anführung des Bergkundigen Joseph Mühlberger, eines dortigen Hammerarbeiters, ging man dem Kaltenbach entlang den Weg gegen die bayrische Grenze zu nach Reit im Winkel. Anfangs traf man auf Conglomerate und Sandsteine mit Kohlenspuren, später auf Schiefer mit Fischschuppen (*Chatoessus longimanus* Heckel) alles von tertiärähnlichem Ansehen. Plötzlich, schon ganz nahe an der Grenze, treten unter den eben genannten Gebilden mächtige Schichten von Kalkstein hervor, in denen man auf den ersten Blick Muschelkalk zu erkennen glaubte. Doch fand man bald *Gervillia tortuosa* Phill. und *Nucula mucronata* Gold., Versteinerungen, welche den braunen Jura charakterisiren. In einer Schichte dieses Kalkes kommen nun die schönen grossen Terebrateln vor, von denen theils selbst eine reiche Ausbeute gemacht, theils Aufsammlungen eingeleitet wurden. Diese Kalkablagerung ist übrigens nicht bedeutend. Die Schichten streichen im Allgemeinen von Nord nach Süd, und fallen nach Westen. — Sie sind durch den Kaltenbach in einer auf ihrer Streichungsrichtung senkrechten Linie durchbrochen und blossgelegt. Ausser dieser Muschelkalkablagerung gibt es in der Nähe von Kössen noch eine Gosaulocalität gegen Schwendt, von welcher Stücke mit deutlichen Versteinerungen im Amtshause vorlagen, dann an den Abhängen des Fellhorns ein Vorkommen von Liasammoniten im rothen Kalkstein, ähnlich denen von Adneth. Schon Unger beschreibt diese Localität in seinem Werke „Ueber den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse, im Jahre 1836, pag. 64", in dem er von der oberen Gruppe des Alpenkalkes in der Nähe von Waidring spricht, führt er Folgendes an: „Hier befindet sich unter anderm auf der Platten, nach der sogenannten Ochsenalm zu, ein mächtiges, dem rothen Marmor ähnliches, viele Versteinerungen führendes Flötz, deren Lager nach Norden fallen. Die organischen Ueberreste sind grösstentheils Schalthiere, und zwar eine Art *Belemnites*, sechs oder sieben Arten *Ammonites*, eine Art *Nautilus*, eine Art *Orthocera*, eine Art *Turbo*, eine Art *Nu-*

Digitized by Google

cleolites? eine Art *Anomia?* eine Art *Terebratula*, Stacheln von *Echinus* und Fischzähne. Der dunkel- oder ziegelrothe Kalk, in dem die Schalthiere eingebettet sind, ist dicht, vom Flachmuscheligen, ins Splitterige übergehenden Bruche, reich an Thonerde und Eisenoxyd, und enthält häufige grössere und kleinere Mugeln von Brauneisenstein. Lichtere Varietäten dieses Kalkes sind auch bituminös. Nördlich von diesem Lager findet sich in einem grauen spathigen Kalke häufig *Pecten (asper?)*, sollte diess vielleicht der *salinarius* seyn?"

Später sahen die Reisenden im Ferdinandeum zu Innsbruck eine zahlreiche Suite dieser, für sie, neuen Versteinerungen, welche von dem dortigen Catastral-Beamten Herrn Feuerstein an das Ferdinandeum abgeliefert worden waren. Leider konnte diese höchst interessante Localität nicht besucht werden, da des abermals hereinbrechenden Regens halber schnell der Rückzug angetreten werden musste. — Doch wurden Aufsammlungen eingeleitet, so wie auch das Materiale in Innsbruck zur wissenschaftlichen Bearbeitung bereitwilligst zur Disposition gestellt ward, so dass die Beschreibung der fossilen Faunen dieser Lokalität eine Monographie bilden wird, die von Hrn. Franz Ritter von Hauer in der Folge der verehrten Classe wird vorgelegt werden, sobald die darauf bezüglichen genaueren Untersuchungen geschlossen sein werden.

Von St. Johann ging man nach Rattenberg, theils um den Hilariberg zu sehen, theils mit Herrn Schichtmeister Joseph Trinker, dem geologischen Commissär des geognostischen Vereins zur Durchforschung von Tirol, dem erfahrensten Tiroler-Geologen, zusammenzutreffen. Glücklicherweise trafen die Reisenden Herrn Trinker in Brixlegg zu Hause und unternahmen nun unter seiner Führung alsogleich eine Excursion auf den Hilariberg. Derselbe ist nichts anderes als eine grossartige Gesteinschütte, mitten im weiten Innthale bei Brixlegg, deren einzelne Trümmer von dem anstossenden Röhrergschässberge herabgefallen sind. Einige der Blöcke enthalten Terebrateln, und kleinere übrigens ziemlich selten vorkommende Stücke bestehen beinahe bloss aus den Schalen dieser Thiere. Auch hier wurde eine reiche Ausbeute gemacht. Von Rattenberg aus wurde auch der Silberbergbau am Kleinkogl befahren. — Herr Trin-

Digitized by Google

ker, welcher in neuester Zeit gründliche Studien über sämmtliche ehemals so reichhaltige Silberbergbaue dieser Kalk-Zone gemacht hatte, gab folgende Mittheilung: Die dortigen Erze: Fahlerze mit Malachiten brechen an der Grenze des Uebergangs oder Thonglimmerschiefers, begleitet von rothen Sandsteinen, dem wahrscheinlichen rothen Todtliegenden in einem gelblichen dolomitischen Kalke, der hier und da nicht undeutliche Spuren einer Metamorphose verräth. Ob diese Kalke dem Uebergangsgebirge oder dem untersten Gliede unserer Flötzkalke beizuzählen, ob sie darum den Uebergangsschiefern eingelagert oder vielmehr dieselben überlagernd zu betrachten seien, diese Streitfrage mag der zu diesem Zwecke gewählte beiliegende Durchschnitt (siehe Taf. III.) durch den Thierbach zur Entscheidung bringen. Gewiss ist es, dass der erzführende Kalk auch dort, wo er eine Einlagerung im Uebergangsgebilde zu bilden scheint, der Tiefe zu sich auskeilt und häufig ganz verschwindet, was auch die Anhänger der Transitionsperiode einräumen. Dass das blosse Erzvorkommen bei dieser Frage nicht entscheidend sei, beweist der Umstand, dass dieselben Erze, welche in der Nähe des Schiefers in dem für unsern Bergbau wichtigsten Kalkgebirgszuge einbrechen, auch nördlich von dem rothen Sandsteine vorkommen, also in Gebirgsschichten, die als das entschieden Hangend des rothen Sandsteines niemals der Uebergangsgruppe zugerechnet werden können. Von Osten nach Westen von der Kundler Achen bis zum Lahnbach bei Schwaz sind, wie es die beiliegende Skizze ersichtlich macht, die wesentlichsten und zwar ärarischen Gruben folgende: der Thierberg, der Gross- und Kleinkogel, der Ringenwechsel und der Falkenstein, welche nun kurz beschrieben werden sollen.

Der Thierberg, eine halbe Stunde westlich vom Dorfe Thierbach, ist erst seit kurzer Zeit wieder in den Händen des Montan-Aerars, nachdem er früher von Gewerken, aber nie mit dem Erfolge wie die westlicheren Gruben am Ringenwechsel und bei Schwaz betrieben worden war. Der Erzabbau ist auch gegenwärtig von geringer Bedeutung. Er beträgt des Jahres nicht mehr als 200 Centner. Die Erze haben dabei einen Silbergehalt von 2 Loth 2 Quentch. bis 3 Loth im Centner, wobei

Digitized by Google

man durchschnittlich per Loth Silber 3½ Pfund Kupfer rechnen kann. Das Erzvorkommen ist gangartig, und zwar so, dass in den oberen Etagen (Veronika) nur ein 2′ bis 1° mächtiger Gang in südwestlicher Streichenrichtung mit einem sehr steilen Verflächen gegen Südost bemerkbar ist. In der Mitteltäufe gabelt sich dieser Gang dem Verflächen nach. Ein Theil behält das frühere Fallen unter 70—80° mit derselben Mächtigkeit unter den Namen Spong, der andere fällt bei 40° und darunter ebenfalls südöstlich als sogenannter Leithnerzechengang im Durchschnitt nur 1′ mächtig, aber mit mehr scheidwürdigen Erzen. Der Letztere ist bis unter die Sohle des tiefsten Stollens des Peterstollens verhaut, während die Spong in dieser Tiefe noch unaufgeschlossen ist. Die Gangausfüllungsmasse bildet sowohl beim Leithnerzechnergang als bei der Spong und zwar vorzüglich bei der letzteren Quarz oder sehr quarzigen Dolomit, in welchen das Fahlerz so wie Kupferlasur und Malachit meistens eingesprengt, seltener in derben Massen ausgeschieden vorkommen. Die Drusenräume sind nur hie und da von Krystallen der letztgenannten Kupfererze, nie von Fahlerzkrystallen bekleidet. Charakteristisch sind bei dem Thierberger Gangs-Vorkommen die Hacken, welche der Gang sowohl seinem Streichen als Verflächen nach wirft, so wie die Gangsverwerfungen selbst die noch unregelmässig einfallenden Blätter auch sehr unregelmässig und man möchte sagen zum Hohne aller neuen Theorien erfolgen. Trinker schenkt diesem Gegenstand seine specielle Aufmerksamkeit und hofft durch fortgesetzte Beobachtungen endlich für den Grubenbetrieb ein Gesetz zu deduciren, was um so wünschenswerther wäre, da bei der Unregelmässigkeit des Gangsausrichtens die Kosten des Betriebes sehr gross sind. Noch ist für den Thierberg bemerkenswerth eine Art Umwandlung des Fahlerzes und Malachites. Das Product der Ersteren ist eine braunrothe leberfarbige Masse, welche desshalb auch unter dem Namen Lebererz vorkommt und sehr an die bekannte Metamorphose des Eisenkieses im Brauneisenstein erinnert. Das des Letzteren hat selbst nicht einmal einen Localnamen, kommt auch seltener, und zwar als ein schön spangrünes, ins Apfelgrüne übergehendes derbes Mineral vor, das dem Malachite an Härte nachsteht und eine allgemeine Aehnlichkeit mit

Digitized by Google

dem *Opalin Allophan* hat. Trinker wird diese beiden Vorkommnisse an Herrn Sectionsrath Haidinger zur näheren Untersuchung senden.

Grosskogl und Kleinkogl, geographisch durch den Alpbach vom Thierberg getrennt, aber in geognostischer Beziehung durch eine schmale Fortsetzung des Thierberger Kalkes in der Tiefe des Alpbaches zusammenhängend.

Der Grosskogl ist bereits seit mehreren Jahren nicht mehr in Betrieb. Er ist von der Bergkuppe bis nahe zur Sohle des Innthales in grossartigen Zechen verbaut, die auf ein ergiebiges stockförmiges Erzvorkommen schliessen lassen, obgleich gegenwärtig kaum ein Anstehendes vorfindig wäre, welches bauwürdig genannt werden dürfte. Nach der Aussage alter Arbeiter soll besonders die graue Zeche einen nachhaltigen Adel besessen haben. Vier Arbeiter haben an 100 Centner 5—6löthige Erze in einer monatlichen Raitung erzeugt. Gegenwärtig beschränkt sich die Arbeit am Grosskogl nur auf die Haldenkuttung, wobei mit den Erzen durch Siebsetzen auch der Schwerspath gewonnen wird, in welchen die Erze einbrechen. Im Ganzen beträgt die jährliche Ausbeute nur 20—30 Centner Erz mit einem Silbergehalt von 4—5 Loth, und nicht viel über 1000 Centner Schwerspath. Der Nebengewinn durch Schwerspath wird übrigens mehr als paralysirt durch den Nachtheil, dass die reichen grossen Halden vom Grosskogl für eine nasse Aufbreitung der Erze allein sich nicht eignen, weil wegen völliger Uebereinstimmung der specifischen Gewichte des Schwerspathes und Fahlerzes eine Separirung beider nicht möglich ist. Die damit abgeführten Versuche mittelst Erzeugung von S. Barium und darauf folgendes Auslaugen sicherten ebenfalls keinen günstigen Erfolg.

Vom Grosskogl nur durch eine kleine Schlucht, die sogenannte Rinne geschieden, bildet der Kleinkogl so gleichsam die umittelbare westliche Fortsetzung des Grosskogls. Obgleich dieselben Erze, wie im Grosskogl, auch im Kleinkogl brechen, in Begleitung des für die Waschmanipulation so ungünstigen Schwerspathes, so zeichnet sich doch das Erzvorkommen durch grössere Regelmässigkeit aus. Die Erze setzen in dem gegenwärtig in Betrieb stehenden Reviere der Auffahrt und des Unterbaues in Gängen auf, die ein Streichen von Nord

Digitized by Google

nach Süd mit einem östlichen Verflächen unter durchschnittlich 50 Grad abnehmen lassen. Ihre Mächtigkeit beträgt meist 1 Fuss. Doch erweitert sie sich auch darüber bis 2 und 3 Fuss, so wie man sie auch gleich hinter dem besten Adel zu einer blossen Gangsmeinung wieder verdrückt finden kann, welche Absätzigkeit die angehoffte Erzerzeugung oft sehr schmälert. Hier hat Trinker nun die interessante und für den Bergbau hochwichtige Beobachtung gemacht, dass dieser grössere Adel in den Gängen nicht regellos, sondern gesetzmässig vertheilt sei, so zwar, dass sich der grössere Adel nur in einer auf das Streichen der Gänge senkrechten Richtung dauernd bewährte.

Diese wirklich höchst merkwürdige Erscheinung nennt Trinker den „Adelsvorschub." Gegenwärtig wird der Grubenbetrieb nach diesem Gesetze regulirt, und man hat, wie sich die Reisenden selbst überzeugten, bereits schöne Resultate gewonnen. Es dürfte diese Entdeckung in diesem erzreichen Kalkzuge noch manche reiche Ausbeute gewähren.

Ausser dem bereits erwähnten Schwerspath bildet die Gangmasse noch Quarz und Kalkspath, so wie nebst Fahlerzen noch die bekannten Kupferlasure und Malachite sich finden. Auch entdeckte Trinker in letzter Zeit krystallisirtes Grauspiessglanzerz. Im verflossenen Jahre wurden bei einem gegenwärtig noch geringen Betriebe 1000 Centner Erz zu Tage gefördert mit einem durchschnittlichen Gehalte von 3 Loth 2 Quentchen Silber und 9 Pf. Kupfer pr. Centner. Doch kommen hier auch ausnahmsweise Erze mit einem Gehalte von 12 Loth Silber und 30 Pf. Kupfer vor.

Das schöne weite Zillerthal trennt den Kleinkogl von dem westlich fortsetzenden erzführenden Kalkgebirgszuge des Ringenwechsels. Dieser alte nun auch seit 1844 ganz verlassene Grubenbau zerfällt eigentlich in drei Hauptreviere: den Schroffen, das Weitthal, der Blasig und Michl am Tagstollen. Der Ringenwechsel erstreckt sich so am Gebirgskamm auf eine Länge von 1 ½ Stunden von Ost nach West, und ist durch das steil abfallende Bucherbachl vom Falkenstein geschieden. Trinker hatte keine Gelegenheit, diese Gruben zu befahren, deren grösster Theil auch schon verbrochen ist. Das Wenige, was davon mitgetheilt werden kann, ist aus alten Karten entlehnt und aus

Digitized by Google

fremder Erfahrung geschöpft. Diess gilt auch von den späteren Berichten über den Falkensteiner Grubenbau.

Die östliche schroffe kahle Bergkuppe des Ringenwechsels heisst der Schroffen. Grosse Tagverhaue beurkunden die ersten Bauversuche auf den höchsten rauhesten Felsen des Schroffens bei 6000 Fuss über dem Meere. In beiläufig 9 Etagen wurde das Gebirge in die Teufe untersucht, ohne dass man damit auch nur bis zum dritten Theile sich der Thalsohle, die bei Strass eine Meereshöhe von 1689′ beträgt, genähert hat. Es ist aus den Karten kein regelmässiger Erzabbau ersichtlich. Ein grösserer Verhau reicht ununterbrochen von dem obersten Horizont in nordwestlicher Richtung von oben nach unten, sich allmählig auskeilend bis zu einer Tiefe von wenigstens 100 Klaftern und ist von den tieferen Bauen unerreicht. Unwahrscheinlich scheint es, dass das Ende des Adels wirklich schon in der erwähnten Teufe vorhanden sei, wesshalb auch ein Unterbau auf einer um 30 Klafter tieferen Horizont beantragt wurde, der aber nicht zur Ausführung kam. — Tiefer als der Schroffen ist das westlichere Erzrevier des Weitthales aufgeschlossen, ohne dass man jedoch die Thalsohle erreicht hätte. Im Weitthal ist es vielmehr faktisch, dass Wasserlässigkeit, nicht Erzmangel, die Ursache der Auflassung der Grube war, und dass der zweckmässige Antrag zur Gewältigung der Wasser gemacht, das gewöhnliche Loos der grössere Kosten verursachenden Unterbauprojecte hatte. Auch am Weitthal wie am Schroffen vermisst man die Regelmässigkeit von Gängen und Lagern, nach welchen der Adel oder doch wenigstens die Erzspuren auf längere Strecken sich verfolgen liessen. Das Bild der alten Verhaue deutet mehr auf das stock- oder putzenförmige Erzvorkommen hin. Dasselbe gilt auch vom Michl am Bach und dem benachbarten Grubenbetriebe, wenn man nicht den Fehlbau mit der hintern und vordern Stinkerzeche als einen durch taube Mittel absätzigen Gang betrachten will, welcher dann ein Streichen nach Nordost mit einem südöstlichen Verflächen unter 40° bis 45° hätte. Auch hier blieb ein zur Unterteufung der tieferen Erzmittel sehr zweckmässig projectirter Unterbau in einem um 60 Klafter tieferen Horizont nur ein frommer Wunsch. Was die einbrechenden Erze anbelangt, so sind sie von denen am Kogl vorkommenden auf-

Digitized by Google

fallend dadurch unterschieden, dass sie frei von Schwerspath sind, wesshalb die grossen Halden ein gutes Pochzeug zu liefern im Stande wären, wenn nicht, wie z. B. am Schroffen bei der Pfaffengrube, der locale Wassermangel der Errichtung eines den Halden näher gelegenen Pochwerkes einige Schwierigkeiten bereitete, welche jedoch nicht unüberwindlich sind. Das für den Ringenwechsel jetzt noch bestehende Pochwerk beim Michl am Tag, das die Pochgänge des etwas höher gelegenen Grafenstollen benützt, liefert jährlich nur 40 Centner Schliche mit einem Gehalte von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Loth Silber und 3 bis 5 Pf. Kupfer. Diess ist nun gegenwärtig die einzige Ausbeute von den ansehnlichen Ringenwechsler Bauen, die besonders im Fehlbau so wie im Weitthal sehr reich gewesen sein sollen.

Der Falkenstein endlich, dieser alt berühmte Bergbau, am westlichen Ende des Fahlerz führenden Unterinnthaler Gebirgszuges, lebt auch, nur wie sich die Reisenden überzeugten, in seinen drei Pochwerken am Erbstollen, am Nikolaus und Neujahr fort, deren Erzeugung sich auf etwas mehr als 200 Centner Schliche im Jahre beläuft, die bei dem guten Gehalt von wenigstens 4 Loth Silber und 10 bis 12 Pf. Kupfer einen nicht unverhältnissmässigen Ertrag bis jetzt noch geben und auf lange noch geben werden, denn die riesenhaften Halden liefern dazu ein fast unerschöpfliches und auch eben so gutes Materiale, da bei den im dichten Kalkdolomite derb brechenden Erzen jede Spur von Schwerspath fehlt, und man bei dem einstigen Bergsegen, auch den dürftigeren Nachkommen durch eine schlechte Scheidung mit ziemlich freigebigen Händen spendete. Noch weniger, als der Ringenwechsel, ist der Falkenstein befahrbar. Denn da dessen Auflassen sich bereits auf das Jahr 1827 zurück datirt, so wurden auch mit dem Ersäufen der Schachtreviere die unteren zuletzt im Betriebe stehenden Horizonte unzugänglich. Aus den Grubenkarten jedoch, welche den verheerenden Brand von Schwaz im Jahr 1809 noch überlebten, ergibt sich jedoch ein sehr interessantes Bild des ehemahligen Erzvorkommens. Es ist zwar auch nur ein putzenartiges, doch reichen sich die bald grösseren, bald kleineren abgebauten Erzmittel in nicht grossen Entfernungen so aneinander, dass man im Allgemeinen nicht schwer ein gewisses Gesetz dafür ableiten

Digitized by Google

kann. Es ergibt sich nämlich für den grössten Theil der alten Verhaue die Richtung nach Stund 7 von den obersten Etagen bis zu dem Schachtsumpf unter einem Winkel von beiläufig 30 Graden gegen Westen geneigt. Da die obersten Baue wohl bei 400 Klafter über der Thalsohle liegen, der Schacht vor der Sohle des Erbstollens im Niveau der Landstrasse über 100 Klafter noch in die Teufe getrieben ist, so ergibt sich in der oben angedeuteten Richtung eine bei 1000 Klafter betragende Linie, welche einen der schönsten Belege für die Theorie des (allgemeinen Adelvorschubes) bietet.

Die hohe Bedeutung dieses Fahlerz führenden Gebirgszuges geht aus einer Beschreibung dieses Bergbaues vom Jahre 1703 hervor, in welchen es wörtlich heisst: „Der erste Aufschlag „des Falkenstein bei Schwatz geschah anno 1049. Es befindet „sich im Nachschlag, dass das Schwatzer Gebürg von anno „1470 bis anno 1607, als vor 137 Jahren 3.917,326 Mark „oder 19,586 Centner 63 Pfund geben. Noch viel reicher erzeugte „sich diese Gottesgab unter Ertzherzog Sigmund, dann anno „1486 in dem schweren Wechsel ist Schwatzer Brandsilber „gemacht worden 52,663 Mark 10 Loth — anno 1483 als 3 „Jahre zuvor 48,097 Mark 3 Loth — anno 1487 44,464 Mark „14 Loth. Diese Bergnutzungen haben annoch übertroffen derje„nige Schatz — den Kaiser Ferdinandus I. aus solchem Ge„bürg gezogen. — Als welches ertragen anno 1523 55,855 „Mark 1 Loth — anno 1524. 49,977 Mark 7 Loth — anno „1525. 77,875 Mark 11 Loth. Alsbald nach Ihro Majestät Hin„tritt hat das Bergwerk also abgenommen, dass anno 1564 nicht „mehr als 17,518 Mark 11 Loth und seythero kein mahl mehr „als 20,000 Mark in die Müntz kommen. Das Kupfer berührend „kann man dessen einen ungefährlichen Überschlag machen so „man jedem Mark Silber wenigstens 40 Pfund Kupfer zusetzt „und war dessen anno 1507 ein solcher Überfluss, dass der „Centner nicht mehr als 4 fl. galt."

Von Rattenberg gingen die Reisenden nach Hall, um die geognostischen Verhältnisse des dortigen Salzlagers zu studiren. Das Salz kommt hier ganz unter ähnlichen Verhältnissen vor, wie bei Ischl, Hallstadt u. s. w.; es liegt zwischen dem untern und obern Alpenkalk, und wird von Rauch-

Digitized by Google

wacke und einen eigenthümlichen Sandstein mit Petrefacten begleitet. Hauer erkannte darin den *Ammonites floridus*. Schon am Wege zum Amtshause fallen einzelne Bruchstücke von dem sogenannten Muschelmarmor auf, die von den rechts gelegenen schroffen Wänden herabgestürzt zu sein scheinen. Leider konnte der Kürze der Zeit halber die Verbindung dieser Schichte mit der in Lawatschthale vorgefundenen nicht hergestellt werden. Doch wäre es von hoher Wichtigkeit selbst für die künftige Erforschung der Ausdehnung des Salzlagers, und dessen Ausbeutung, wenn diese geologischen Verhältnisse festgestellt würden. Dieser sogenannte Muschelmarmor gehört unstreitig dem alpinen Muschelkalke an, wie derselbe unter ähnlichen Verhältnissen in Bleiberg auftritt, denn auch in Lawatschthale kommen in dem Liegendkalke der Formation Blei und Zinkerze vor, worauf früher Bergbau getrieben wurde.

Vom Berghause aus machte man eine Excursion in das Lawatscherthal. — Man überschritt das 6700 Fuss hohe Lawatscherjoch, und gelangte dann in das Lawatscherthal, aus welchem man eine eben so grosse Höhe hinansteigen muss, um zu den Schichten des Muschelmarmors zu gelangen. Nicht leicht wird man jedoch ein grossartigeres geologisches Gemälde erblicken, als der südliche Theil des von Ost nach West streichenden Lawatschthales darbietet.

Vollkommen verticale Schichten sind auf eine Höhe von gewiss mehr als 1000 Fuss entblösst, und können Schritt für Schritt beobachtet und untersucht werden. Der Muschelmarmor selbst kommt in fast verticalen Schichten, parallel senkrechter hoher Kalkwände vor, welche in ziemlich weiter Erstreckung von Osten nach Westen streichen. Von dem Muschelmarmor wurden im sogenannten hohen Gschnür, welches als der Hauptfundort desselben von den dortigen Bergleuten angegeben wird, zwei Schichten beobachtet, von welchen die eine von den Kalkwänden durch eine 3 Klafter mächtige Sandsteinschichte getrennte, eine Mächtigkeit von 2—3 Zoll hat, während die zweite von diesen, wieder durch eine 3 Klafter mächtige Sandsteinschichte getrennte, eine Mächtigkeit von 2 Schuhen hat, worauf abermals eine 4 Klafter mächtige Sandsteinschichte, und endlich der untere Alpenkalk folgt, welcher im nördlichen Thal-

Digitized by Google

gehänge jene Bleierze führt, von welchen früher die Rede war.

Dieser den Muschelmarmor begleitende Sandstein gehört auch unzweifelhaft derselben Bildung an, denn auch in ihm wurden die bezeichnendsten Muschelkalk-Versteinerungen aufgefunden. Hier war es, wo man von der gütigen Erlaubniss Eines hohen Ministeriums für Landescultur und Bergwesen den ausgedehntesten Gebrauch machte, indem daselbst Anstalten zur grossartigen Ausbeutung dieser höchst interessanten Schichten gemacht wurden. Schon früher hatte der ungemein eifrige Schichtmeister Herr J. Binna, in Folge der Aufforderung eines hohen Ministeriums Sammlungen veranstaltet, und insbesondere eine schöne Suite jener merkwürdigen Melanien, welche an der Spitze des Wildanger ganz isolirt auftreten, zusammengebracht.

Der dortige Bergwesens-Practikant, Herr Joseph Stapf, begleitete die Reisenden auf dieser Excursion, und beurkundete ein lebhaftes Interesse für Geologie; auch versprach derselbe, das Verhältniss der beiden Muschelkalkschichten in der Nähe des Salzlagers und im Lavatscher Thale zu erforschen, eine in diesen unwirthbaren Gegenden, nur von schroffen Felsen gebildeten Terraine höchst beschwerliche Arbeit, welche Zeit und Muth erfordert. Das Salzbergwerk selbst ist im besten Betriebe, es werden jährlich 800,000 Eimer 26½ gradige Soole gewonnen, aus welchen in den fünf Pfannen zu Hall 240,000 Centner Salz erzeugt werden, welches alsogleich in Säcke verpackt den Abnehmern überliefert wird.

Von Hall ging man nach Innsbruck, um daselbst die Sammlungen des geognostisch-montanistischen Vereines von Tirol zu studiren. Dieselben sind in einem Saale des Ferdinandeums aufgestellt, und zwar die Gebirgsarten rings an den Wänden nach Thälern, welche das Land durchziehen geordnet, die Versteinerungen jedoch in der Mitte des Saales den gegenüberstehenden Wandkästen entprechend untergebracht. Zwischen den oberen Glaskasten und den Schubladen befinden sich horizontale Schieber, auf welchen die von dem geognostischen Vereine herauszugebenden Karten ihren Platz finden werden. Mit der bereits herausgegebenen Karte von Vorarlberg ist hierzu

Digitized by Google

der Anfang gemacht. Auf den Karten selbst sind die betreffenden Nummern der aufgestellten Stücke bezeichnet, so zwar, dass man den Fundort jedes Stückes mit der grössten Präcision auffinden kann. Es ist diess eine musterhafte, sehr nachahmungswürdige Genauigkeit. — Was die Aufstellung der Sammlung nach Thälern betrifft, so ist sie zwar für den reisenden Geognosten von ungemeinem Vortheil, doch entbehrt sie der Uebersichtlichkeit, welche durch Zusammenstellung der Gebirgsarten dergleichen Formation in ihrer ganzen Erstreckung gewonnen worden wäre. Es ist obige Aufstellung eine mehr geographische als geologische zu nennen, und gewährt den Vortheil, dass man sich ungemein leicht zurecht findet, was für den fremden Reisenden, der gewöhnlich mit den Ortsnamen weniger vertraut ist, höchst erwünscht sein muss.

Die Aufstellung der Gebirgsarten ward durch den der Wissenschaft leider zu früh entrissenen ehemaligen Secretär des geognostischen Vereines, Herrn Dr. Stotter vollendet, die Petrefacten lagen noch ungeordnet in den Schränken, als ihn eben bei Beginn der Rangirung derselben, der frühe Tod erreichte. Man erkannte gar bald die hohe Wichtigkeit einer genauen Revision der hier aufgehäuften Petrefactenschätze, und so war es den Reisenden höchst erwünscht, die Erlaubniss zu erhalten, sämmtliche Petrefacten-Vorräthe genau durchgehen zu dürfen, wobei zugleich die Aufstellung derselben vorgenommen wurde.

Nach einer genauen Sichtung des vorhandenen Materials wurde dasselbe nach Localitäten geordnet, und es zeigte sich, dass die Sammlung von 66 Fundörtern zum Theil reiche Suiten, zum Theil charakteristische Stücke enthalte. Aus der Zusammenstellung dieser Localitäten nun ergaben sich interessante Resultate, welche allein bei den Formationsbestimmungen als massgebend sich geltend machen werden. Es ist hier nicht der Ort, in das Detail derselben einzugehen, auch erfordert die genaue Untersuchung der vorhandenen Petrefacte, welche zu diesem Behufe nach Wien geschickt werden sollen, noch manche Arbeit und Zeit, doch dürfte es nicht uninteressant sein, schon hier Einiges über die wichtigsten Fundorte mitzutheilen.

Digitized by Google

Der Reihenfolge der Aufstellung gemäss, welche mit Vorarlberg beginnt, dann durch Nord-Tirol nach Süd-Tirol fortschreitet, und im Osten von Tirol mit dem Pusterthale schliesst, sind die merkwürdigsten Versteinerungen ungefähr folgende: *Pecten*, *Panopaea*, *Turritella*, *Cytheren* u. s. w. (Miocen-Versteinerungen) von Gebhardsberg südlich von Bregenz, und von Wirtatobel östlich von Bregenz. — Kohle mit Abdrücken von *Paludinen* u. s. w. ähnlich den Brandenberger-Schichten — *Fucoides intricatus* im Wiener-Sandstein von Mittelberg im Bregenzerwald und St. Gerold im Walserthal — *Terebratula*, *Lima* von Dornbirn, — *Nummuliten* von Röttelstein bei Dornbirn. — *Ammoniten, Belemniten* im grünlich schwarzen Sandstein vom Kopfe bei Feldkirch. Deutliche *Calamiten* in Sandstein *(Keuper?)* von Rickenbach, nördlich von Schwarzach. — *Ammoniten* vom Schröcken im Walserthal. — Undeutliche Bivalvenreste (vielleicht die sogenannte Dachsteinbivalve) in grauen festen Kalkstein von Lorün's in Montafon. — *Squalus-Zahn*, im rothen Kalkstein von der Istgarnun-Alpe in Walserthal. — *Terebratula concinna-pala-antiplecta* gleich denen von Windischgarsten, eine zwei Klafter mächtige Schichte oberhalb dem Orte Vils dem Karesschrofen zu. — *Lias-Ammoniten* (gleich denen von Adneth), aus dem rothen *Ammoniten* Schichten des Kühthales bei Vils. — *Ammoniten* im grauen Kalk (gleich denen vom Schröcken im Walserthal), von Vils oberhalb dem Orte gegen den Kogelberg. — (Schon Leopold von Buch bezeichnete Vils als einen für die Geognosie von Tirol hochwichtigen Punct). — *Ostrea* u. s. w. ähnliche Formen, wie sie in neuester Zeit in der Nähe von Gumpoldskirchen südlich von Wien aufgefunden wurden, und daselbst eine den unteren *Oolith* vertretende Schichte repräsentiren. — *Ammoniten*, *Inoceramus* in grauen Mergel *(Neocomien?)* vom Bernhardtsthal bei Elbingenalp. — *Isocardia*, vielleicht die sogenannte Dachsteinbivalve mit Schale aus dem von der Marchspitze herabkommenden Bache in einer Bergriese unterhalb der Alphütte im Bernhardsthal. — *Lias-Ammoniten*, *Belemniten* im rothen Kalkstein gleich denen von Adneth, Turetzka u. s. w. von der Valfigarer-Spitze im Stanzerthale. — *Lias Ammoniten*, *Belemniten* u. s. w., dieselbe Schichte von der Ragspitze im Bodenthal nördlich von Landeck. —

Digitized by Google

Fischgaumen von Marienberg nordöstlich von Nassereit. — *Equisetites columnaris*, *Pterophyllum Jaegeri* im gelben Keupersandsteine von Weissenbach gegen den Pass Gacht zu. — *Myacites fassaensis* im bunten Sandsteine von Stödelthal bei Mieningen, zahlreiche Fischabdrücke von Seefeld. — Tertiärversteinerungen mit Steinkohlen von der Pletzacheralpe im Brandenbergerthale. — *Natica*, *Nerinea bicincta*, *Tornatella Lamackii*, *T. gigantea*, Gosauversteinerungen mit Kohle vom Sonnenwendjoch bei Brixlegg und Brandenberg im Brandenbergerthal. — *Terebratula*, mehrere Arten vom Hilariberg bei Brixlegg (verschieden von denen von Vils). — *Lias-Ammoniten* im rothen Kalkstein aus dem Rissthal am Eingange in das Leckbachthal nordöstlich von Mittewald. — *Ammonites Johannis Austriae* aus dem Muschelmarmor (alpiner Muschelkalk) des Lawatschthales. — *Lias-Ammoniten*, *Nautilus* u. s. w., eine schöne Suite, aus dem rothen Kalke bei Waidring. — Gosauversteinerungen von Schwend im Kolbenthal bei Kössen. — *Terebrateln* aus den Gervillienschichten des Kaltenbachthales bei Kössen. — Viele Pflanzenabdrücke aus der tertiären Ablagerung von Häring, worunter mehrere Originalstücke, welche in Graf Sternberg's Flora abgebildet sind. Ammoniten aus dem Gamsbachthale zwischen Mitterwald und Lienz. — *Spirifer Walcotii*, *Terebrateln* aus dem unteren Oolith des Rauchkofels bei Lienz. — *Terebrateln-*, *Crinoiden-Stiele* aus der Gegend des Tristacher Sees bei Lienz. — *Posidonia Clarae* von Buch, aus dem bunten Sandstein von Campidello. — *Myacites fassaensis* und *Posidonia Clarae* von Buch, von Agli strenti ober Vigo und dem Berg Udaj ober Mazzin im Fassathal. — *Nummuliten* aus dem Thale St. Romedio im Nonnsberg. — *Cerithium giganteum* und viele *Echinodermen* aus der Eocenformation von Calisberg, Sardagna und Dostrent bei Trient. — *Echinolampas conoideus* von Villa bei Roveredo. — Grosse Suiten von Tertiärversteinerungen von Arco am Hügel bei Allessandro westlich von Roveredo und dem Berge Cimone, nördlich von Roveredo. — *Helices* aus dem dolomitischen Sandsteine von Tierno bei Mori, westlich von Roveredo. — *Ammoniten* aus dem rothen Kalke von Volano, nördlich von Roveredo, von Primör und Primolano. — *Ammoniten*, *Terebratula diphya* u. s. w., aus dem Diphyakalke von Trient. — Ausge-

Digitized by Google

zeichnete Dachsteinbivalven vom Val d'Ampola. — Ein Stück Porphyr, worauf sich Abdrücke einer stark gerippten Muschel befinden (ein Curiosum aus der Gegend von Meran). — Eine schöne Suite Cassianer Versteinerungen von Buchenstein, vom Fusse des Felsens, welcher die Alpe Valparole von Buchenstein trennt. — Ein grosser characteristischer Ammonit, in dessen Innern Abdrücke von *Halobia Lomeli*, nebst vielen derlei Abdrücken aus den Wengerschichten von Wengen, oberhalb der Kirche. — Eine schöne Suite von Ammoniten aus dem rothen Kalke von Campo croce, Cava della Stua, oberhalb Peitelstein im Ampezzo-Thale.

Aus dieser kurzen Aufzählung der wichtigsten Fundorte geht zu Genüge der Reichthum Tirols an Versteinerungen hervor, durch deren genaue Untersuchung man sehr bald über das Alter so mancher Schichten wird aufgeklärt werden. Von der Karte, welche der geognostische Verein herausgibt, konnten nur einige Proben eingesehen werden, da die Original-Karte an den Lithographen Minsinger nach München zur Lithographirung waren übersendet worden. Bis Ende dieses Jahres hofft man jedoch dieselbe, welche 9 grosse Folioblätter und 3 Blätterdurchschnitte ausmachen soll, sammt dem erklärenden Texte den Herren Mitgliedern des Vereines zusenden zu können. Die Bearbeitung des wissenschaftlichen Textes ist in die Hände des um die Geognosie von Tirol hochverdienten Herrn Trinker gelegt, während das Geschichtliche des Vereines von dem ungemein thätigen und wahrhaft patriotischen administrativen Director des Vereines, Herrn Dr. Alphons Widmann, zusammengestellt werden wird.

Von Innsbruck aus ging man, nachdem man sich noch mit Herrn Trinker über die beste Reisetour in Süd-Tirol besprochen hatte, über Brixen nach Klausen, um das Vorkommen der nächst dem Orte Theiss in einer höchst gefährlichen Schlucht vorkommenden Quarz-Mandeln, die in allen Mineraliensammlungen als sogenannte Theisser-Kugeln, wegen der in ihrem Innern vorkommenden schönen Mineralien verbreitet sind, zu studiren. Das Vorkommen dieser Kugeln ist durchaus nicht so häufig, als man nach der starken Verbreitung derselben in den Sammlungen urtheilen sollte. Diejenigen, die man

Digitized by Google

in den Sammlungen sieht, sind das Ergebniss mühevoller bergmännischer Arbeit, bei welcher erst im vorigen Jahre ein Arbeiter verunglückte. — Man konnte eine einzige grössere Mandel beobachten, welche halb geöffnet im Gesteine steckte; sie war birnförmig, hatte eine ebene Fläche, auf welcher sie, die Spitze nach abwärts gekehrt lag. Weder hier noch bei den zahlreichen kleineren, ganz mit Quarzmasse gefüllten Kugeln war etwas einer Infiltrationsöffnung Aehnliches zu bemerken. Von Klausen machte man eine Excursion nach Botzen, um die merkwürdigen Formen der Porphyrberge zu beobachten, und ging dann über das Bad Ratzes auf die Seisseralpe, und durch die Puffler Schlucht nach St. Ulrich im Grödnerthal. In der That rechtfertiget die wundervolle Regelmässigkeit der Gebirgsschichten und die Klarheit aller Verhältnisse den Ruf, den dieser merkwürdige Gebirgsstock bei den Geologen von ganz Europa geniesst. Alle Glieder der alpinen Trias finden sich hier in prachtvollen Durchschnitten entwickelt, und mitten darin tritt der Melaphyr mit seinen säulenförmigen Absonderungen, mit seinen Blasenräumen und seinem Mineralreichthum auf. Unschätzbar für die Kenntniss der eigenen Alpen ist die Anschauung der Verhältnisse, die den Reisenden hier zu Theil ward. Ueber die Schichtenfolge im Detail zu berichten wäre überflüssig, da durch die treffliche Arbeit des Herrn Dr. H. Emmrich: „Uebersicht über die geognostischen Verhältnisse von Süd-Tirol," jede ähnliche Darstellung entbehrlich wird. Diess einzige soll nur bemerkt werden, dass in der Puffler-Schlucht an den Kontaktstellen des Melaphyrs mit den Schiefern von Wengen deutliche durch Hitze hervorgebrachte Veränderungen zu bemerken sind. Diese Schiefer sind zu fein gebänderten Jaspis gebrannt, und man kann hier unmöglich an metamorphosirte neptunische Schichten denken. Dass die Melaphyre, wie die Arbeiten des Tiroler geognostischen Vereines lehren, immer zwischen denselben geschichteten Bildungen auftreten, wird wohl erklärlich, wenn man annimmt, die Eruption sei zu einer bestimmten Zeit nach Absatz der älteren Triasbildungen erfolgt, und der Melaphyr habe lavaartig die schon vorhandenen Schichten überflossen. Von St. Ulrich ging man über Plan nach Corfara, und von da über den Monte Zissa, einem

Digitized by Google

Hauptfundorte, der Cassianerversteinerungen, nach Buchenstein, und dann weiter über den See Alleghe und Cenceníghe nach Agordo. Diese in geologischer Beziehung höchst interessante Gegend fesselte die Reisenden auf längere Zeit, wozu die zuvorkommende Bereitwilligkeit mit der dieselben von dem Herrn Inspector Lierzer empfangen wurden, und die Unterstützung, welche ihnen der Herr Verwalter Bauer und der Herr Montan-Beamte Huberth angedeihen liess, nicht wenig beitrug. — Durch Autopsie konnte man sich die Ueberzeugung verschaffen, dass sich die von Dr. Fuchs in seinen „Venetianer Alpen" angegebenen Formationen mit denen in den östlichen Alpen überhaupt vorkommenden Schichten werden identificiren lassen. Der rothe Sandstein nach Fuchs enthält die Fossilien der Eisenerzschiefer; es ist der gewöhnliche alpine Buntsandstein, darauf folgt der Posidonien- und Crinoiden-Kalkstein. Ersterer die unteren Schichten darstellend, ist älterer Muschelkalk; er enthält ausser den Posidien und den Versteinerungen der Seisser Schichten auch die Dachsteinbivalve, die in den Sammlungen von Fuchs fehlt. Der Krinoidenkalk enthält die Fossilien von St. Cassian, er folgt, wo die Melaphyre fehlen, auf den Posidonienkalk. Wo diese vorhanden sind, ist er durch doleritischen Sandstein ersetzt. Aus der letzteren erhielt man einen Stamm von *Equisetites columnaris*, was die nahe Verwandtschaft dieses Gebildes mit dem Wiener Sandstein, dem er theoretisch sehr nahe stehen musste, practisch beweist. Höher hinauf folgen die Ammoniten- und Diphyaschichten des Campo torrondo u. s. w.

Interessant ist hier noch der Kupferbergbau. Das Kupfer wird hier aus einem Schwefelkies gewonnen, der mechanisch mit Kupferkies gemengt ist. Doch ist der Procentengehalt des Kupferkieses sehr gering, und die Erze werden nur durch einen höchst merkwürdigen Röstprocess, wobei sich das Kupfer im Innern der Stücke concentrirt, schmelzwürdig. Der kupferkieshältige Schwefelkies kommt in stockförmigen Massen im schwarzen Thonschiefer vor. Im Ganzen werden jährlich 4000 Centner Kupfer erzeugt. Von Agordo setzte man die Reise über Belluno, Feltre, Primolano, Borgo, Levico, Pergine nach Trient fort. Diese classische Gegend wurde unter der freund-

Digitized by Google

lichen Führung des Herrn Kreisingenieurs Menapace nach allen Richtungen durchstreift, um die geognostischen Verhältnisse des Diphyakalkes zu erforschen. — Herr Menapace sammelt bereits seit einer Reihe von Jahren die schönen in seiner Nähe vorkommenden Fossilien, und hat bereits eine so zahlreiche Sammlung zusammengebracht, dass sie ein kleines Museum bildet. In ganz Tirol existirt keine zweite Sammlung. Wer die Schwierigkeiten kennt, mit denen man bei der Gewinnung dieser seltenen Fossilien aus dem festen Kalkstein zu kämpfen hat, wird Herrn Menapace Dank wissen, dass er mit unermüdetem Eifer diese Fossilreste gewann, um so mehr, da diese Sammlung bei der bekannten Liberalität des Herrn Besitzers jedem Reisenden zur Besichtigung zugänglich ist, und mit zuvorkommender Freundlichkeit gezeigt wird. Herr Menapace hatte den Plan, die interessanteren neuen Gegenstände zeichnen zu lassen, und sie dann zu beschreiben. Die Schwierigkeit der artistischen Ausführung in Trient hatte bis jetzt das Unternehmen gehindert, als durch die Anwesenheit der Reisenden veranlasst Herr Menapace von denselben zur Herausgabe aufgefordert, sich mit Herrn v. Hauer verband, um diese Arbeit in Wien erscheinen zu lassen, zu welchem Behufe die wichtigsten Stücke zur Lithographirung nach Wien gesendet wurden. Es dürfte nicht uninteressant sein, hier schon einige bezeichnende Versteinerungen aus dieser reichen Sammlung anzuführen. Man sah eine schöne Suite von *Ammoniten*, die dem oberen Jura angehören dürften, aus dem Kalke von Trasasso und Cantanghel, einem neuen durch die Anlage der neuen Strasse an der Fersina entblössten Fundorte; ferner *Hippuriten* aus den Diphyaschichten und einen *Hippurit* aus den rothen Mergelschichten von Pont d'alto an der neuen Strasse. — *Inoceramen* aus den Scagliaschichten nordwestlich von Trient. — Eine schöne Suite von *Ptychodus, Aptichus, Belemniten, Diphyen, Cidaritenstacheln* und einen *Scaphites* aus den Diphyaschichten von *ai giardini* östlich von Trient. Aus dieser oberflächlichen Angabe geht jedoch jetzt schon hervor, dass sich die höheren Schichten dieser Kalke als Kreide herausstellen werden, während die untere als oberer Jura zu bezeichnen sein werden, und dass sich eine Trennung, beider die Zeuschner im Kippenkalke durchaus nicht zugeben will, doch

Digitized by Google

durchführen lassen wird. Ungemein reich ist diese Sammlung jedoch an eocenen Tertiärversteinerungen: *Cerithium giganteum, Nerita conoidea Crassatella* und viele Nummuliten u. s. w. von Villa montagna. Calmuz oberhalb Cognola - Dostrent Masso in Valsugana bei Borgo u. s. w. Eine detaillirte Beschreibung sämmtlicher Fundörter sammt Abbildung der bezeichnendsten Versteinerungen wird in dem oben angeführten Werke gegeben werden.

Von Trient gingen die Reisenden über Roveredo nach Verona, und von da über Vicenza nach Padua, um die schöne Petrefactensammlung an der Universität von Padua, die durch den Eifer des Herrn Professor Catullo zusammengebracht wurde, in Augenschein zu nehmen. Leider gestatteten die Verhältnisse nicht, die vielen hochwichtigen Petrefacten-Localitäten in den Venetianer Alpen zu besuchen. Man beeilte sich daher, von hier aus den kürzesten Rückweg über Venedig, Triest, Laibach, Gratz nach Wien einzuschlagen. In Triest wurde die schöne zoologische Sammlung des städtischen Museums besichtiget, welche durch die unermüdete Thätigkeit des um die Fauna des adriatischen Meeres hochverdienten Herrn Heinrich Koch in so kurzer Zeit zusammengebracht wurde. — Ein besonderes Interesse erregte die an 600 Species reiche Conchylien-Sammlung des adriatischen Meeres, gewiss die Vollständigste die existirt. Möge der Eifer der wackern Triestiner nicht erkalten, um die Sammlung jener Vollendung zuzuführen, die bei der eingeschlagenen Bahn zu erwarten steht. In Laibach wurden die Sammlungen des krainischen Landes-Museums besichtiget. Der ungemein eifrige Custos Herr Freyer hat sich durch die schöne Aufstellung, welche er in den neu erworbenen Räumen im Schulgebäude veranstaltet hat, nicht nur ein Verdienst um die Wissenschaft, sondern auch um das Land erworben. Die Schönheit, Zweckmässigkeit und Eleganz der neuen Aufstellung kann als Muster für ähnliche Sammlungen dienen. Insbesondere überrascht der Reichthum der Conchylien-Sammlung, ein Geschenk des Herrn Grafen von Hochenwart. — In neuester Zeit wurden von Herrn Custos Freyer auch die Versteinerungen des Herzogthums Krain zusammengestellt. Als besonders wichtig verdienen erwähnt zu werden, die schönen

Digitized by Google

grossen Ammoniten aus dem rothen Kalke vom Berge Koinska planina bei Teserze und von Tostez südlich von Terglou; — eine Dachsteinbivalve von Podpezh an der Laibach (ein bereits von Hacquet beschriebenes Fossil). — Melanien aus dem grauen Kalke von Kirchheim im Tolmeiner Bezirk, ähnlich denen von Wildanger beim Haller Salzberg, eine schöne Suite von Hippuriten von dem Berge Nanos nordwestlich von Prewald, Ober St. Veit — Belemniten, Enkriniten aus dem grauen Kalkstein von Jauerburg nordwestlich von Neumarktl nebst vielen Tertiär-Petrefacten-Localitäten, welche theils der Nummuliten-, theils der Leithakalk-Formation angehören.

In Gratz waren es vor Allem die schönen Sammlungen des Johanneums, welchem die Reisenden ihre volle Aufmerksamkeit schenkten. Die rühmlichst bekannte Mineralien-Sammlung wurde erst kürzlich von dem Custos Herrn Dr. Haltmayer nach dem Vorbilde der kaiserlichen Sammlung in Wien ganz neu aufgestellt, und übertrifft an Vollständigkeit, Pracht der Stücke und Eleganz der Aufstellung jede Provinzial-Sammlung, selbst die Prager, da bekanntlich der grössere Theil der Prager Sammlung in Laden sich befindet, daher der allgemeinen Besichtigung unzugänglich ist, während hier der volle Reichthum der Sammlung zur Schau gestellt ist. Herr Dr. Haltmayer hat sich durch diese Aufstellung, in welcher alle Verbesserungen und Erweiterungen, die Mohs in der letzten Zeit in seinem Mineralsysteme vorgenommen hat, angebracht sind, wesentliche Verdienste um die Wissenschaft erworben, und kein Fremder wird diese schönen Räume verlassen, ohne nicht nur der Vollständigkeit und Pracht der Sammlung, als der Zweckmässigkeit der Aufstellung seine volle Anerkennung zu zollen.

Die geognostischen und paläontologischen Sammlungen sind noch in dem Zustande, in welchem sie der selige Anker hinterliess, ein Zustand, welcher unsere Kenntnisse über die Alpen vor ungefähr 20 Jahren repräsentirt. Wer die Wissenschaft Schritt für Schritt verfolgt, wird zugeben müssen, dass gerade in dieser letzten Epoche wichtige Entdeckungen über die Geognosie der östlichen Alpen gemacht wurden, welche ein Reisender in einem National-Museum gern zur An-

Digitized by Google

schauung gebracht sieht. Doch auch hiefür ist vorgesorgt, indem die lehrreichen Sammlungen, welche der kenntnissreiche und unermüdet thätige geologische Commissär des geognostischen Vereins von Innerösterreich Herr Adolph von Morlot zusammengestellt hat, und welche gegenwärtig noch in einem eigenen Locale aufgestellt sind, in das Johanneum übertragen werden, wodurch in kurzer Zeit, wenn diese Sammlungen mit derselben Energie fortgesetzt werden, wie sie begonnen wurden, schöne vaterländische geologische und paläontologische Sammlungen vorhanden sein werden, welche dem Johanneum um so mehr zur Zierde gereichen werden, da sich in neuester Zeit die Mehrzahl der Wissenschaftsfreunde der Geologie und Paläontologie zuwendet, in welchen Wissenschaften in der letzten Zeit so viel geleistet wurde, und in welcher fast täglich neue Entdeckungen gemacht werden. Man kann diesen Gegenstand nicht schliessen, ohne der schönen Sammlung von Pflanzenabdrücken zu erwähnen, die durch Herrn Prof. Unger's Feuereifer zusammengebracht und aufgestellt, grösstentheils Originalstücke sind, welche in den von Herrn Prof. Unger herausgegebenen grössern Werken publicirt sind, und ein würdiges Seitenstück zu einer ähnlichen von Grafen Sternberg zusammengestellten Sammlung in Prag darstellen.

Schliesslich erlauben sich die beiden Reisenden, einer hochgeehrten Classe ihren innigsten Dank abzustatten für die grossmüthige Liberalität, mit welcher dieselben unterstützt wurden. Die gewonnenen Resultate, welche für die Geognosie der Alpen nicht unerheblich genannt werden dürfen, wurden hier nur angedeutet, da es sich hier bloss um einen Bericht der zurückgelegten Reisetour handelte, und bleiben einzelne Monographien vorbehalten, welche bei dem zahlreich erhaltenen und stets neu zuströmenden Materiale eine lang andauernde Arbeit erfordern, und seiner Zeit einer hochverehrten Classe werden vorgelegt werden.

(Taf. III. gibt eine Darstellung des fahlerzführenden Unterinnthaler Gebirgszuges und einen Durchschnitt von Kundl durch den Thierbach nach Albach.)

Digitized by Google

Sitzung vom 21. Februar 1850.

Herr Hofrath von Martius zu München, corresp. Mitglied, sendet mittelst Schreibens vom 23. Jänner d. J. Exemplare seines Programmes: „Ueber die botanische Erforschung des Königreichs Bayern" und ersucht ihm mitzutheilen, nach welchem Princip und Schema die kais. Akademie ihrerseits die auf den österreichischen Kaiserstaat sich beziehende ähnliche Arbeit in Angriff nehmen werde.

Der Präsident weiset auf die von der Akademie bereits eingeleiteten Untersuchungen hin, und auf die Gefahr, durch zu grosse Mannigfaltigkeit der Unternehmungen die Kräfte zu zersplittern, spricht jedoch den Wunsch aus, die Classe möge die vorliegende Anregung nicht unbeachtet lassen. Es wurde eine Commission, bestehend aus den Herren Unger und Fenzl, zur Berichterstattung über diesen Gegenstand ernannt.

Die Classe beschloss dem naturhistorischen Vereine „Lotos" zu Prag, seinem in einer Zuschrift an die kais. Akademie ausgesprochenen Wunsche gemäss, ihre Druckschriften zukommen zu lassen.

Dr. Freiherr von Müller gibt in einem Schreiben vom 19. Februar Andeutungen über den Umfang der wissenschaftlichen Kräfte, die ihm für seine Expedition zur Erforschung des Innern von Afrika zu Gebote stehen, und erklärt seine Bereitwilligkeit zu den bereits erhaltenen Aufträgen der Herren Akademiker Kollar, Diesing, Heckel und Hyrtl noch weitere zu übernehmen.

In der Sitzung der mathematisch - naturwissenschaftlichen Classe vom 6. December v. J. hatte die Classe auf den Antrag ihres Präsidenten beschlossen, „eingedenk des Zweckes der Akademie, grossartige Arbeiten durch Zusammenwirken der vereinzelten Kräfte zu Stande zu bringen, die Ausarbeitung und Herausgabe einer allgemeinen österreichischen Fauna zum Gegenstande ihrer besonderen Fürsorge zu machen und die Commission" (welche ursprünglich zur Begutachtung eines Antrages des wirklichen Mitgliedes Herrn Fitzinger niederge-

Digitized by Google

setzt worden war) „zu ersuchen, selbstständig einen förmlichen Plan hierzu auszuarbeiten, namentlich in Betreff der Herausgabe des schon vorhandenen Materials und der Vervollständigung desselben."

Diesem Beschlusse zu Folge trat die Commission aus den wirklichen Mitgliedern Kollar, Fenzl, Diesing, Fitzinger, Heckel und Partsch als Berichterstatter, dann den correspondirenden Mitgliedern v. Tschudi und Ludwig Redtenbacher bestehend, wiederholt zur Berathung zusammen, und Herr Kollar hatte die Güte, die meisten der oben Genannten noch zu besonderen Besprechungen zu vereinigen und als Resultat in der dritten Zusammentretung der Gesammt-Commission ihr nachfolgenden Bericht vorzulegen, der sammt den der Akademie vorzulegenden Anträgen von allen Commissionsmitgliedern gut geheissen wurde:

„Bericht der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften bestimmten Commission wegen Berathung der Ausarbeitung einer Fauna des österreichischen Kaiserstaates."

Die von einer verehrlichen Classe mit der Prüfung des Vorschlages zur Bearbeitung einer Fauna des österreichischen Kaiserstaates beauftragte Commission hat in Folge wiederholter Berathungen sich einstimmig dahin ausgesprochen, dass ein solches Unternehmen sowohl von rein wissenschaftlichem, als auch ökonomischem, gewerblichem und überhaupt staatswirthschaftlichem Standpuncte betrachtet, sehr wünschenswerth wäre und sich zugleich in der Ansicht geeinigt, dass es nur durch den moralischen und materiellen Einfluss einer hohen Akademie zu Stande gebracht werden könne.

So lebhaft übrigens die genannte Commission von dem Wunsche einer sichern und schnellen Realisirung dieses Unternehmens durchdrungen ist, eben so innig ist sie auch von den Schwierigkeiten, die der Ausführung im Wege stehen, überzeugt, Schwierigkeiten, die eben nur durch die wohlgeneigte und liberale Unterstützung einer verehrlichen Akademie und falls ihre Mittel nicht ausreichen sollten, durch Staatskräfte gehoben werden können.

Um die Fauna, d. i. eine erschöpfende Darstellung des Thierreiches eines Landes zu Stande zu bringen, ist es vor allem

Digitized by Google

nöthig, im Besitze des zu bearbeitenden Materials zu sein. Erwägen wir diesen Umstand in Beziehung auf unser schönes, grosses und reiches Vaterland, so muss die Commission freimüthig bekennen, dass wir noch weit davon entfernt sind, alles in den öffentlichen und Privat-Sammlungen zu besitzen, was dieses ausgedehnte Reich sowohl auf dem Festlande, als in den Flüssen, Seen und dem angränzenden Meere hervorbringt. Es sind allerdings mancherlei Vorarbeiten, theils auf Veranlassung von Staatsanstalten, wie des k. k. Hof-Naturalienkabinettes, grösserer Körperschaften, namentlich der Herren Stände verschiedener Kronländer, theils durch Private geleistet worden; diese Vorarbeiten sind indess noch sehr fragmentarisch und beziehen sich meist auf einzelne Thierclassen gewisser Provinzen; eine allgemeine Uebersicht sämmtlicher thierischer Organismen der ganzen Monarchie gehört bis jetzt noch zu den frommen Wünschen.

Es ist daher die erste Aufgabe der mit der Bearbeitung einer Fauna betrauten Commission auszumitteln, was für Thierarten aus den verschiedenen Classen in der ganzen Monarchie vorkommen und sich dieselben, sei es in natura, in Abbildungen, Beschreibungen und selbst in einfachen aber verlässlichen Verzeichnissen, zu verschaffen. Hierzu kann ihr nur die verehrliche Akademie theils durch Aufforderung an in verschiedenen Kronländern lebende Naturforscher, theils durch Aussendung von Individuen behufs des Sammelns zoologischer Gegenstände verhelfen.

Das auf diese Art zusammengebrachte Material muss sogleich nach Classen, Ordnungen, Familien und Gattungen in ein Magazin mit genauer Angabe des Fundortes, und zwar so, dass die bekannten und anderwärts bereits beschriebenen Arten nur namentlich mit Hinweisung auf das Werk, wo sie beschrieben sind, die neuen dagegen mit einer vollständigen Beschreibung versehen, aufgenommen werden.

Da man aber unter dem Titel einer Fauna „das treueste wissenschaftliche Bild des Thierlebens in der Monarchie zu liefern beabsichtigt, wodurch jedem Gebildeten die Mittel an die Hand gegeben werden sollen, sich auf das Umfassendste über die Naturgeschichte der daselbst vorkommenden Thiere zu belehren, so sollen in dieses Magazin auch alle

Digitized by Google

auf den Haushalt der einzelnen Arten, Gattungen und Familien Bezug habenden Bemerkungen eingetragen werden, um auf diese Art seiner Zeit aus dem gesammelten Material einen vollständigen Bau aufführen zu können.

Der Zeitpunct, wann der ganze Bau, d. i. eine systematische Zusammenstellung und Beschreibung nach üblicher Weise, mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens, der Verbreitung in horizontaler und verticaler Richtung, mit Angabe der Beziehungen der verschiedenen Thier-Species gegen einander, zu dem Menschen und der Pflanzenwelt, oder ihres Nutzens und Schadens zu Stande kommen dürfte, lässt sich wohl nicht genau bestimmen und wird nach den verschiedenen Thierclassen in Rücksicht ihres grösseren oder geringeren Umfanges ein verschiedener sein. Auf jeden Fall muss es dem Ermessen der einzelnen Bearbeiter überlassen bleiben, früher oder später an den von jedem derselben übernommenen Theil zu schreiten, wobei noch bemerkt werden muss, dass die Herausgabe der grösseren Gruppen, z. B. der einzelnen Classen und selbst Ordnungen nicht nothwendig in streng systematischer Reihe folgen müsse, da ohnehin eine jede solche grössere Gruppe ein Ganzes für sich bildet. So ist es z. B. nicht nothwendig, dass auf die Bearbeitung der Säugethiere, oder die Fauna der Mamalien, unmittelbar jene der Vögel folge: es können sich eben so gut die Fische, die Reptilien, Mollusken oder eine und die andere Ordnung der Insecten u. s. w. anreihen.

Eine zweite nicht minder beachtenswerthe Schwierigkeit, die einem raschen Zustandekommen des Unternehmens im Wege steht, ist der Mangel an den erforderlichen Kräften in dem akademischen Gremium. Das Gebiet, welches wir zu bearbeiten haben, ist sehr gross, und obschon wir in diesem Augenblicke seinen ganzen Umfang noch nicht mit voller Genauigkeit angeben können, so dürfte die Annahme von einigen zwanzig Tausend Arten nicht übertrieben seyn, von welcher Zahl der grösste Theil, mindestens $^{19}/_{20}$ auf die wirbellosen Thiere entfallen und bei weitem die grösste Schwierigkeit bei der Bearbeitung wegen ihrer oft mikroskopischen Grösse, der sehr mannigfaltigen, häufig schwer zu ermittelnden Lebensweise darbieten. Für diese grosse Abtheilung des Thierreiches, wovon

Digitized by Google

einzelne Classen z. B. jene der Insecten in dem österreichischen Kaiserstaate nahe an zwanzig Tausend Arten enthalten dürfte, zählen wir in unserer Mitte nur 4 Bearbeiter, von denen zweien allein nebst den Insecten auch die Crustaceen und Arachniden, diese eben genannten Classen zusammen vielleicht mit einem halben Tausend von Arten, zufallen würden.

Mit diesen Kräften ist die Ausführung unmöglich, da eine einzige Ordnung aus der Classe der Insecten seinen Mann fordert und ihm für sein ganzes Leben vollauf zu thun gibt. Die kais. Akademie müsste daher auch Kräfte ausser ihrem Bereich in Anspruch nehmen, und sie mit den nöthigen Mitteln ausstatten.

Der erste Schritt zu der beabsichtigten Arbeit besteht nach der Ansicht der Commission in der Anfertigung von Verzeichnissen aller bisher aus jeder Thier-Classe in der Monarchie bekannten Arten, mit der Angabe der bereits ausgemittelten Fundörter. Diese Verzeichnisse wären sowohl in das zu gründende Magazin aufzunehmen, als auch in Separat-Abdrücken an Naturforscher in der ganzen Monarchie zur Vervollständigung und Berichtigung zu versenden.

Den einzelnen nach Classen und selbst Ordnungen angefertigten Verzeichnissen würden am Schlusse von den Verfassern zu beantwortende Fragen und zu befriedigende Wünsche beigefügt, die nach Verschiedenheit der Gegenstände zwar verschieden ausfallen werden, alle aber dahin zielen müssen, eine möglichst vollkommene Auskunft über Vorkommen, Verbreitung, Haushalt, Nutzen oder Schaden der einzelnen Objecte zu erhalten.

Hat man sich von allen, oder doch den meisten Puncten der Monarchie die nöthigen Beiträge und Auskünfte in Folge eigener Nachforschung und Beobachtung oder durch verlässliche Mittheilung anderer verschafft, so soll an die Bearbeitung der Fauna selbst, und zwar von jedem einzelnen Theilnehmer unabhängig von dem andern geschritten werden.

Die Form und der Umfang der Beschreibung der einzelnen Arten kann nach der Natur der Sache nicht in allen Classen gleich sein, und muss dem Gutdünken der einzelnen Bearbeiter überlassen bleiben; nur gewisse Hauptpuncte sollen von Allen gewissenhaft berücksichtigt werden, als: eine die wesentlichsten Merkmale heraushebende Diagnose, mit Angabe der wesent-

Digitized by Google

lichsten Synonyme und Hinweisung auf die wichtigsten Werke, in welchen die betreffende Art schon beschrieben und abgebildet ist; hierauf müsste eine umständlichere Beschreibung folgen, mit der Auseinandersetzung des Haushaltes, des Nutzens oder Schadens, des Wohnortes, der grösseren oder geringeren Verbreitung jeder Art.

In Folge einer vorläufig angestellten Schätzung des zu bearbeitenden Materials dürfte der Umfang der Fauna sämmtlicher Thierclassen sich auf 16 Octavbände von je 40 Bogen Text belaufen. Ihre Theilnahme an der Bearbeitung der Fauna haben vorläufig zugesagt:

Herr Dr. v. Tschudi, für Säugethiere und Vögel.
„ Dr. Fitzinger, für Reptilien und Mollusken.
„ Heckel, für Fische.
„ Kollar und Redtenbacher, für Insecten, Crustaceen und Arachniden.
„ Dr. Diesing, für Strahlthiere, Zoophyten und Würmer.

Da, wie weiter oben bemerkt worden, wegen eines rascheren Zustandekommens der Arbeit auch Kräfte ausser der Akademie, namentlich zur Bearbeitung der wirbellosen Thiere, in Anspruch genommen werden müssten, diese aber noch nicht ausgemittelt sind, so behält sich die Commission vor, diese nachträglich zur Kenntniss der Akademie zu bringen.

Die Commission stellt demnach an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften folgende Anträge:

1. Wolle die kaiserliche Akademie die mit der Ausarbeitung einer Fauna des Kaiserthums Oesterreich beauftragte Commission für permanent erklären.

2. Wolle sie beschliessen, dass behufs der Bearbeitung einer Fauna ein eigenes Magazin unter dem Titel: „Beiträge zur Fauna Oesterreichs" gegründet werde, in welchem das Material zur einstigen Fauna niedergelegt werde. Dieses Material soll bestehen:

a) Aus Verzeichnissen der in den einzelnen Kronländern und selbst in noch kleineren Districten vorkommenden Thiere aus allen Classen, mit Angabe des Fundortes, der Nahrung, des häufigeren oder selteneren Auftretens, der Zeit ihres Erscheinens, ihrer Beziehungen zu dem Menschen, zu an-

Digitized by Google

deren Thieren, den Pflanzen, vorzüglich zu den Culturgewächsen und überhaupt mit allen auf ihren Haushalt Bezug habenden Bemerkungen;

b) aus Monographien einzelner Gattungen und selbst Beschreibungen einzelner Arten;

c) aus Notizen über schon bekannte Arten, wenn sie geeignet sind, zur Vervollständigung der Naturgeschichte derselben etwas beizutragen.

3. Dass diese Beiträge unter der Redaction der Commission verfasst werden, in zwanglosen Heften und als ein Anhang der Sitzungsberichte, nach Art des Archivs für österreichische Geschichtsquellenkunde erscheinen.

4. Dass für Arbeiten, welche die Commission zur Aufnahme in dieses Magazin für geeignet erachtet, ein angemessenes Honorar aus den Mitteln der kaiserlichen Akademie verabfolgt werde.

5. Dass diese Beiträge immerwährend fortbestehen, selbst wenn die Fauna zu Stande gekommen, weil das Feld der Beobachtung nicht leicht erschöpft werden dürfte, und das nachträgliche Material bei einer neuen Auflage benützt werden könne.

6. Dass die Akademie Mitglieder aus ihrer Mitte oder andere geeignete Individuen von Zeit zu Zeit zur Erforschung wenig bekannter Gegenden der Monarchie aussende.

7. Dass den Bearbeitern der einzelnen Theile der Fauna nach vollendetem Drucke ein Honorar verabfolgt werde.

8. Dass die Fauna das Eigenthum der Akademie bleibe, jedem Mitgliede ein Exemplar, dem Verfasser aber eines oder des andern Theiles eine grössere Anzahl zur Vertheilung an Wissenschaftsgenossen übergeben werde.

9. Dass endlich, wenn die Mittel der Akademie zur Zustandebringung des Unternehmens nicht ausreichen sollten, sie bei der Staatsverwaltung um die nöthige Unterstützung einschreite.

Professor Schrötter beginnt die Lesung seines Berichtes über die von ihm auf Kosten der Akademie im verflossenen Sommer unternommene wissenschaftliche Bereisung von England.

Digitized by Google

Professor Skoda las nachstehende Note:

„Ich erlaube mir, der verehrten Classe eine Beobachtung über die Bewegungen des Herzens mitzutheilen, die ich bereits am 8. März 1847 an einem Kinde, dem das Brustbein fehlte, gemacht, aber bis jetzt nicht veröffentlicht habe. Das einige Tage alte Kind hatte vorne am Brustkorbe eine Spalte von der Form und Grösse des fehlenden Brustbeines, welche Spalte nur durch eine nach unten ziemlich dünne Haut geschlossen war. Mit jeder Inspiration wurde diese Hautdecke in die Tiefe gegen die Wirbelsäule getrieben, und dadurch wurden die vordern Enden der Rippen etwas nach einwärts gebogen; mit jeder Exspiration dagegen wurde sie in Form einer Blase herausgedrängt. Man zählte in einer Minute 60 Inspirationen und darüber. Mittelst der aufgelegten Hand konnte man sehr leicht wahrnehmen, dass das Herz vertical gelagert war, und mit jeder Systole nach abwärts und vorwärts, mit jeder Diastole nach aufwärts und rückwärts sich bewegte. Man fühlte nämlich mit jeder Systole des Herzens den Stoss desselben unmittelbar oberhalb der Insertion des Zwerchfells, mit jeder Diastole dagegen in der Höhe der zweiten oder dritten Rippe, wenn man daselbst die Finger hinreichend tief gegen die Wirbelsäule senkte. Der Stoss der Diastole war eben so stark als der Stoss der Systole. Legte man zwei Finger in dem Abstande auf, dass mit der Systole der untere, mit der Diastole der obere Finger den Stoss empfand, so ergab sich, dass das Herz während jeder Systole gegen einen Zoll nach abwärts rutschte. Man sah nämlich an der zwischen den Fingern mässig gespannten Hautdecke die Umrisse des Herzens, sowohl während der Systole als während der Diastole, und konnte darnach beurtheilen, dass das Anschlagen des Herzens an den beiden früher genannten Stellen nicht durch Vergrösserung oder Verlängerung des Herzens, sondern durch dessen Verschiebung bewirkt war. Wurde die Hautdecke nicht berührt, so bemerkte man beim Exspiriren während der Systole des Herzens die Umrisse desselben an einer von oben nach abwärts rückenden Erhöhung an der blasenartig hervorgetriebenen Hautdecke, während der Diastole dagegen sah man an der blasenartig aufgetriebenen Hautdecke eine Vertiefung von unten nach oben sich bewegen.

Während der Inspiration bildeten sich die Umrisse des Herzens, sowohl bei der Systole als bei der Diastole, an der gegen die Wirbelsäule gedrängten Hautdecke ab. Das Herz schlug 120 bis 130 Mal in der Minute, und bewegte sich von oben nach unten ziemlich genau in der Mitte der Spalte, wenn das Kind gerade am Rücken lag. Wurde das Kind nach einer Seite geneigt, so wich das Herz in seiner Bewegung etwas von der Mittellinie ab, und zwar nach der Seite hin, auf welcher das Kind lag. Ueber das Verhalten der Vorhöfe, so wie über Entstehung der Töne des Herzens, liess sich nichts ermitteln. Ich glaube, dass die hier geschilderten Bewegungen des Herzens die Richtigkeit der von mir und Dr. Gutbrod gegebenen Erklärung des Herzstosses beweisen."

Von Prof. Dr. J. G. Will zu Erlangen ist nachstehender Aufsatz eingegangen:

„Einige Bemerkungen über die Vater'schen Körperchen der Vögel."

Frühere Beobachter hatten bekanntlich das Vorkommen der Vater'schen Körperchen bei den Vögeln geläugnet. Erst Herbst hat in der Anzeige seiner Schrift „über die Pacinischen Körperchen und ihre Bedeutung in Nr. 164 der Göttingischen gelehrten Anzeigen mitgetheilt, dass bei dem Huhn und der Taube die Vater'schen Körperchen an der innern Fläche der Basis des Mittelhandknochens liegen. Er fand an dieser Stelle sowohl bei dem Huhn als bei der Taube zwölf Stück. Fr. Osann sagt in einer Note zu seinen „Bemerkungen über die Verbreitung der Pacinischen Körper"[1]), dass er ein Huhn an der von Herbst bezeichneten Stelle untersucht, aber nichts gefunden habe. Nach dieser Angabe Osann's sind zwar die Untersuchungen von Herbst keineswegs als unrichtig zu betrachten; denn ein negatives Resultat einer solchen Untersuchung kann nichts entscheiden; es mussten aber doch Zweifel entstehen, ob in der That das Vorkommen der Vater'schen Körperchen an der von Herbst bezeichneten Stelle ein constantes sei oder nicht.

---

[1]) Bericht von der k. zootomischen Anstalt in Würzburg für das Schuljahr 1847/48 von Dr. A. Kölliker. S. 92.

Digitized by Google

Da ich mich bereits vielfach mit der Verbreitung und Entwicklung der Vater'schen Körper bei den Wirbelthieren beschäftigt und diese Organe bei den Vögeln in grosser Menge gefunden habe, so erlaube ich mir, einige Bemerkungen über die Resultate meiner Beobachtungen, so unvollständig diese auch bis jetzt sein mögen, mitzutheilen. Ich fand nämlich nicht nur an der von Herbst bezeichneten Stelle, sondern in der Haut der Vögel die Vater'schen Organe über die ganze Oberfläche des Leibes von der Schnabelwurzel bis in die Zehen und in die Finger und von dem Kinnwinkel bis zum Steiss in grosser Anzahl verbreitet. Nach den Untersuchungen, welche ich beiläufig an 160 Individuen machte, die sich auf einige 30 Species vertheilen, kommen die Vater'schen Körperchen nur unmittelbar unter der Haut in der Nähe der Kiele der Conturfedern vor. Ich glaube daher, dass die von Herbst „an der Basis des Mittelhandknochens aufgefundenen Körperchen ebenfalls von den Ueberresten der Kielscheide einer Schwungfeder herrührten. Man findet, wenn man die Schwung- und Deckfedern nebst der Haut von den Flügeln sorgfältig entfernt, selten oder nie mehr Vater'sche Körperchen. Sie liegen, wenn nicht alle, doch bei weitem die meisten zwischen den Muskeln, welche sich an die Kiele der grossen Federn ansetzen; selten findet man sie hinter den Kielen, in der Regel aber an der Stelle, wo sich die äussere Haut umschlägt, um die Scheide für den Kiel zu bilden. Will man daher bei sehr fetten Vögeln, wo sie ziemlich schwer aufzufinden sind, sich nur von ihrem Verhandensein überzeugen, so genügt es in den meisten Fällen, eine Conturfeder etwas anzuziehen und dann mit einer scharfen Scheere das aufgehobene Hautstück herauszuschneiden. Das ausgeschnittene Hautstück muss aber sorgfältig zerkleinert und ausgebreitet werden, da die Epidermis der Vögel sehr wenig durchsichtig ist. Nicht jede Conturfeder hat jedoch, wie wir sogleich sehen werden, zwischen ihren Muskeln Vater'sche Körperchen; man darf sich daher die Mühe nicht verdriessen lassen, den Versuch, wenn er nicht sogleich gelingt, mehrmals zu machen. Am sichersten geht man, wenn man die äusseren Deckfedern, welche mit ihrer Spule zunächst an den Kielen der ersten Schwungfedern zweiter Ordnung liegen, auszieht und dann die Haut, die den Kiel der

Digitized by Google

Deckfeder umfasste, bis auf den Kiel der Schwungfeder abschneidet. Zerrt man die unter der Haut liegenden Muskeln etwas aus einander, so findet man bald Bündel von 4—6—12—16, ja selbst 20 Stück. Bei kleinen Vögeln, namentlich jungen Singvögeln, die noch nicht viel Fett haben, findet man sie viel leichter, als bei älteren und grösseren, mit vielem Fett und derber, dicker Haut versehenen Individuen und Arten. Sehr schön fand ich dieselben bei Eulen, welche recht mager waren, besonders im Winter.

Die Vertheilung der Vater'schen Körperchen über die Oberfläche des Körpers scheint in folgender Weise Statt zu finden. Die meisten liegen an den Conturfedern der Brust, den Schwanzfedern und den Schwungfedern, namentlich an denen zweiter Ordnung; weniger reichlich ist die Bauch- und Kreuzgegend versehen; arm an Körperchen ist bei vielen Vögeln der Schenkel und die Achsel, ferner der Vorderhals und der Scheitel mit Ausnahme von denen, welche wie der Wiedehopf einen Federbusch tragen.

Ich habe bei einem jungen Hausröthling (*Sylvia s. Lusciola tithys*) die Haut der rechten Körperhälfte in Stücken abgenommen und jede Partie in kleineren Stücken mit einer 60fachen Vergrösserung sehr sorgfältig untersucht. Im Ganzen fand ich 236 Körperchen in dieser einen Hälfte. Schlägt man die Anzahl der anderen Hälfte ebenso hoch an, so würden sich also 472 Körperchen auf der ganzen Oberfläche des Körpers befinden. Diese Zahl ist aber jedenfalls etwas zu klein, denn ich habe mich, seit ich diese Zählung vornahm, durch weitere Untersuchungen überzeugt, dass auch im Fuss zwischen den Zehen (bei *Falco buteo, Strix flammea, Phasianus gallus*) und an dem tiefer gelegenen Theil der Kiele der Schwanzfedern (bei *Picus major, Strix flammea, Strix noctua*) solche Körperchen vorkommen. Auch scheinen bei dem Hausröthling auf dem Scheitel mehr vorzukommen als ich fand, denn bei der Schwierigkeit, die feine Haut in kleine durchsichtige Stücke zu zertheilen, kann man unmöglich verhüten, dass nicht einige Körperchen durch dickere Hautstücke verdeckt und so dem Auge entzogen werden. Indessen ist die Zahl der zwischen den Zehen gelegenen, wie ich anzunehmen Grund genug habe, sehr gering und

Digitized by Google

die tiefer an den Kielen der Schwanzfedern gelegenen können ebenfalls nicht so zahlreich sein, dass durch sie eine bedeutende Aenderung in der Gesammtzahl herbeigeführt werden würde. Wir werden desshalb nicht weit von der Wahrheit entfernt sein, wenn wir annehmen, dass etwas über 500 solcher Körperchen sich in der Haut des Hausröthlings finden. Wirklich gesehen und gezählt habe ich in den einzelnen Gegenden der rechten Körperhälfte folgende Mengen:

am Vorderhals vom Kinnwinkel bis zur Gabel	8	Stück
an der Brust bis zum Ende des Brustbeines	75	„
am Bauch vom Ende des Brustbeines bis zum After . .	15	„
an der Flughaut und dem unteren Rand des Oberarms .	18	„
am Vorderarm	58	„
an der Hand	16	„
auf dem Kopfe, von der Schnabelwurzel bis zum Hinterkopf	5	„
auf dem Rücken, vom Hinterkopf bis zum Schwanz .	35	„
an der Seite, von der Achsel bis zum Fersengelenk .	6	„
	236	Stück.

Hiezu muss ich noch bemerken, dass die Haut am Vorderhals, Kopf und Rücken im Ganzen untersucht und dann die Hälfte der gefundenen Körperchen in Rechnung gebracht wurde. Bei der grossen Verschiebbarkeit der Haut ist nämlich eine genaue Theilung in zwei Hälften sehr schwierig oder vielmehr fast unmöglich, zumal wenn ein ungetheiltes Federfeld in der Mittellinie liegt.

Es versteht sich von selbst, dass die angegebenen Zahlen eben nur für das untersuchte Individuum gelten, denn, ohne dass es mir möglich wäre, einen strengen Beweis zu führen, möchte sich nach den bisherigen Erfahrungen als gewiss annehmen lassen, dass sowohl Zahl als Lage der fraglichen Organe vielen Abänderungen unterworfen ist und namentlich in den Individuen sehr wechselt. Dafür sprechen überdiess die an den Katzen und anderen Säugethieren gemachten Beobachtungen. Trotzdem aber scheint mir bei den Vögeln die Gleichmässigkeit der Structur des Körpers auch in dieser Beziehung wenigstens insofern zu gelten, als das oder die Federfelder auf der Brust, der Schwanz

Digitized by Google

und der Vorderarm bei allen untersuchten Vögeln die meisten Vater'schen Körperchen zeigen. Als einen Beweis aber dafür, dass die eben angegebenen Zahlen richtig seien, kann ich anführen, dass ich für einzelne Gegenden bei einigen anderen Vögeln nahezu dieselben oder wenigstens ähnlichen Zahlen fand. So zählte ich bei *Sylvia hortensis* 60 und etliche am Vorderarm und an der Hand, bei *Hirundo rustica* zwischen 60 und 70 am Vorderarm und bei *Strix noctua* 65 auf der Brust.

So wie es durch die vortrefflichen Untersuchungen von Herbst, die ich grösstentheils bestätigen kann, unzweifelhaft dargethan ist, dass die Vater'schen Körperchen allen Säugethieren zukommen, und keinesweges bald einzelnen Arten und Ordnungen fehlen und dagegen bei anderen nahestehenden sich finden, ebenso kommen allen Vögeln die fraglichen Organe zu. Es liess sich zwar von vornherein annehmen, dass bei der im Ganzen so gleichmässigen Structur der Vögel die Vater'schen Organe, wenn einmal an der richtigen Stelle aufgefunden, bei allen Ordnungen und Gattungen nachweisbar sein würden. Demungeachtet habe ich mir die Mühe genommen, Repräsentanten aus allen Ordnungen zu untersuchen und aus manchen leicht zugänglichen Gattungen auch eine Anzahl Arten. Nur von den straussenartigen Vögeln konnte ich bis nun nichts zur Untersuchung bekommen. Von Singvögeln habe ich 15, von den Schreivögeln 3, von den Klettervögeln 2, von den Raubvögeln 7, von den Hühnern 3, von den Waldvögeln 3 und von den Schwimmvögeln 2 Arten an den verschiedensten Stellen des Körpers untersucht und dabei ohne Ausnahme die Vater'schen Organe so gleichmässig in dem eben angegebenen Verhältnisse in der Haut verbreitet gefunden, dass über ihr allgemeines Vorkommen bei den Vögeln wohl kein Zweifel mehr bestehen dürfte. Wiederholt muss ich aber darauf aufmerksam machen, dass sie bei fetten Vögeln nicht leicht aufzufinden sind und bei grösseren Arten, namentlich Hühnern, Enten, Gänsen, Falken mitunter das zähe, undurchsichtige Gewebe der Haut nicht unbedeutende Schwierigkeiten bereitet. Ich habe z. B. als ich bereits eine grosse Uebung im Aufsuchen der Körperchen hatte, einmal an dem Flügel eines Bussarts vier Stunden lang vergeblich darnach gesucht. Die geeignetsten Objecte sind für die erste Untersuchung junge, aber ausgefiederte Singvögel und Eulen.

Digitized by Google

Die Grösse der Vater'schen Körperchen wechselt bei einem und demselben Individuum ausserordentlich. Ich fand z. B. bei dem Mäusebussart *(Falco buteo)* das grösste, welches aus der Kreuzgegend genommen war, $\frac{1}{4}'''$ lang und $\frac{1}{11}'''$ breit, das kleinste dagegen, aus dem Federfeld der Brust, nur $\frac{1}{17}'''$ lang und $\frac{1}{33}'''$ breit; letzteres war demnach mehr als viermal kleiner, denn erstes. Genau dasselbe Verhältniss zwischen dem grössten und dem kleinsten der gemessenen Körperchen fand ich bei *Strix aluco*, nur hatte das kleinste einen etwas grösseren Querdurchmesser, nämlich $\frac{1}{27}'''$. Bei *Corvus pica* fand ich das Verhältniss noch auffallender, indem das grösste $\frac{1}{3}'''$ das kleinste nur $\frac{1}{14}'''$ lang war; bei *Corvus corone* endlich mass das grösste $\frac{1}{3}'''$, das kleinste nur $\frac{1}{18}'''$. Aehnliche Beobachtungen macht man bei allen Arten. In Allgemeinen aber lässt sich annehmen, dass die Körperchen am Vorderarm und im Kreuz grösser sind, als die auf der Brust, doch darf diese Angabe nicht auf eine mathematisch genaue Durchschnittsberechnung basirt werden wollen, denn am Vorderarm kommen gerade neben den grössten immer eine ziemlich grosse Anzahl von den kleinsten vor, während auf der Brust, wo sie in der Regel mehr vereinzelt liegen, eine grössere Gleichheit unter denselben herrscht. Am Vorderarm finden sie sich, wie ich schon bemerkte, sehr häufig in Bündeln bis zu 20 Stück. In solchen Bündeln nun liegen meistens einige sehr grosse und daneben mehrere kleine. Diess beobachtet man namentlich an den der Handwurzel zu gelegenen Schwungfedern. An den anderen Schwungfedern liegen zwar ebenfalls in der Regel mehrere, die aber doch mehr oder weniger vereinzelt und daher ziemlich gross, in der Regel grösser als die auf der Brust sind.

Mit höchst seltenen Ausnahmen sind alle Körperchen einfach, länglich rund, seltener rund. Die Längenaxe verhält sich zur Queraxe wie 2 : 1 oder wie 3 : 1. Manche Vögel haben schlanke, dünne Körperchen, z. B. der Wiedehopf, andere haben elliptische dicke, z. B. die Eulen.

Im Allgemeinen kommen den grösseren Vögeln grössere Vater'sche Körperchen zu, doch ist der Unterschied keineswegs sehr bedeutend und steht namentlich in keinem streng proportionalen Verhältniss mit der Körpergrösse. So fand ich z. B. bei

Digitized by Google

Corvus pica das grösste Körperchen $\frac{1}{8}$''', bei der Ente nur $\frac{1}{4}$''', bei der Gans $\frac{2}{5}$''' gross. Es kann sein, dass man vielleicht, wenn man alle Körperchen der Ente oder der Gans durchsieht und misst, auch noch grössere findet, keinesfalls aber ist der Grössenunterschied der Vater'schen Körperchen im Allgemeinen so gross, als der des ganzen Körpers. Am Besten wird die folgende Tabelle diese Verhältnisse anschaulich machen. Sie kann zugleich auch als Nachweis für die von mir untersuchten Gattungen und Arten dienen.

	Länge d. V. Körpers			Breite d. V. Körpers			Anmerkung.
	Grösste Länge.	Gewöhnliche L.	Kleinste L.	Grösste Breite.	Gewöhnliche Breite.	Kleinste Br.	
Oscines.							
Turdus merula. L.	$\frac{1}{3}$'''	—	$\frac{1}{23}$'''	$\frac{1}{11}$'''	—	$\frac{1}{41}$'''	
Sylvia hortensis. Lath.	$\frac{1}{9}$'''	—	$\frac{1}{31}$'''	$\frac{1}{20}$'''	—	$\frac{1}{44}$'''	
Lusciola tithys. Bl. Keys.	$\frac{1}{4}$'''	$\frac{1}{10}$'''	—	$\frac{1}{18}$'''	$\frac{1}{20}$'''	—	
Hirundo rustica. L.	$\frac{1}{5}$'''	—	—	$\frac{1}{18}$'''	—	—	
Lanius collurio. L.	$\frac{1}{5}$'''	—	$\frac{1}{12}$'''	$\frac{1}{10}$'''	—	$\frac{1}{24}$'''	
— excubitor. L.	$\frac{1}{4}$'''	—	$\frac{1}{11}$'''	$\frac{1}{24}$'''	—	$\frac{1}{21}$'''	
Certhia familiaris. L.	$\frac{1}{11}$'''	—	$\frac{1}{27}$'''	$\frac{1}{21}$'''	—	$\frac{1}{41}$'''	
Parus ater. L.	$\frac{1}{6}$'''	—	—	$\frac{1}{20}$'''	—	—	
Fringilla domestica. L.	$\frac{1}{8}$'''	—	$\frac{1}{17}$'''	$\frac{1}{21}$'''	—	$\frac{1}{35}$'''	
— carduelis. L.	$\frac{1}{9}$'''	—	$\frac{1}{21}$'''	$\frac{1}{30}$'''	—	$\frac{1}{44}$'''	
— pyrrhula L.	$\frac{1}{7}$'''	—	$\frac{1}{17}$'''	$\frac{1}{21}$'''	—	$\frac{1}{33}$'''	
Loxia curvirostris. L.	$\frac{1}{6}$'''	—	$\frac{1}{9}$'''	$\frac{1}{18}$'''	—	$\frac{1}{30}$'''	
Emberiza citrinella. L.	$\frac{1}{8}$'''	—	$\frac{1}{23}$'''	$\frac{1}{20}$'''–$\frac{1}{18}$'''	—	$\frac{1}{41}$'''	
Corvus corone. L.	$\frac{1}{3}$'''	—	$\frac{1}{13}$'''	$\frac{1}{8}$'''	—	$\frac{1}{32}$'''	
— pica. L.	$\frac{1}{3}$'''	—	$\frac{1}{14}$'''	$\frac{1}{6}$'''	—	$\frac{1}{33}$'''	
Clamatores.							
Upupa epops. L.	—	$\frac{1}{5}$'''	—	—	$\frac{1}{15}$'''	—	Werden nur wenige untersucht.
Alcedo ispida. L.	—	$\frac{1}{12}$'''	—	—	$\frac{1}{33}$'''	—	
Coracias garrula. L.	—	$\frac{1}{4}$'''	—	—	$\frac{1}{10}$'''–$\frac{1}{8}$'''	—	
Scansores.							
Picus major. L.	$\frac{1}{5}$'''	—	$\frac{1}{17}$'''	$\frac{1}{14}$'''	—	$\frac{1}{31}$'''	
— viridis. L.	$\frac{1}{5}$'''	—	—	$\frac{1}{17}$'''	—	—	
Raptatores.							
Falco tinnunculis. L.	—	—	—	—	—	—	
— nisus. L.	$\frac{1}{5}$'''	—	—	$\frac{1}{12}$'''	—	—	
— buteo. L.	$\frac{1}{4}$'''	—	$\frac{1}{17}$'''	$\frac{1}{11}$'''	—	$\frac{1}{33}$'''	
Strix flammea. Cuv.	$\frac{1}{6}$'''	—	$\frac{1}{10}$'''	$\frac{1}{11}$'''	—	$\frac{1}{20}$'''	
— otus. Cuv.	$\frac{1}{4}$'''	—	$\frac{1}{11}$'''	$\frac{1}{9}$'''	—	$\frac{1}{38}$'''	
— aluco. L.	$\frac{1}{4}$'''	—	$\frac{1}{17}$'''	$\frac{1}{11}$'''	—	$\frac{1}{27}$'''	
— noctua. L. passerina Bechst.	$\frac{1}{5}$'''	—	$\frac{1}{18}$'''	$\frac{1}{22}$'''	—	$\frac{1}{33}$'''	
Rasores.							
Columba domestica.	$\frac{1}{5}$'''	—	$\frac{1}{9}$'''	$\frac{1}{10}$'''	—	$\frac{1}{18}$'''	
Coturnix dactylisonans. L.	—	$\frac{1}{6}$'''	—	—	$\frac{1}{10}$'''	—	
Phasianus gallus. L.	$\frac{1}{5}$'''	—	$\frac{1}{9}$'''	$\frac{1}{11}$'''	—	$\frac{1}{18}$'''	

Digitized by Google

	Länge d. V. Körpers			Breite d. V. Körpers			Anmerkung.
	Grösste Länge.	Gewöhnliche L.	Kleinste L.	Grösste Breite.	Gewöhnliche Breite.	Kleinste Br.	
Grallatores.							
Ardea cinerea. L. . .	$\frac{1}{3}'''$	$\frac{1}{5}'''$	—	—	$\frac{1}{11}'''$	—	
Tetanus hypoleucus. Bechst.	$\frac{1}{6}'''$	—	$\frac{1}{16}'''$	$\frac{1}{24}'''$	—	$\frac{1}{16}'''$	
Scolopax gallinago. L.	$\frac{1}{5}'''$	—	$\frac{1}{17}'''$	$\frac{1}{14}'''$	—	$\frac{1}{23}'''$	
Natatores.							
Anas domestica . . .	$\frac{1}{4}'''$	—	$\frac{1}{6}'''$	$\frac{1}{21}'''$	—	$\frac{1}{12}'''$	
Anser domesticus . .	$\frac{2}{5}'''$	—	$\frac{1}{5}'''$	$\frac{1}{5}'''$	—	$\frac{1}{16}'''$	

Anmerkung. Nicht in allen Fällen habe ich Maximal- und Minimalmasse angegeben, theils weil ich bei den früheren Untersuchungen unterliess, solche zu notiren, theils weil ich von manchen Arten zu wenig Körperchen untersuchte, um bestimmen zu können, ob ich auch nur annäherungsweise das Maximum erreichte oder nicht. In solchen Fällen habe ich dann nur einige Körperchen gemessen, wie ich sie eben am häufigsten fand.

Was die Structur der Vater'schen Körperchen bei den Vögeln betrifft, so weichen sie in manchen Puncten von denen der Säugethiere ab, indem erstens die concentrischen Schichten des Neurilems sehr eng aneinander liegen; zweitens: das nach innen gelegene Neurilem weniger durchsichtig ist, und aus Fasern besteht, und drittens: die sogenannte Centralhöhle ebenso häufig oder häufiger gewellt oder spiralig, als gerade oder einfach bogenförmig ist. Im Ganzen gleicht das Bild, welches sie bei durchfallendem Lichte geben, am meisten dem der fraglichen Organe bei den Nagethieren, besonders der Hausmaus und dem Meerschweinchen; auch die der Katzenembryonen sehen ähnlich aus.

Die Körperchen sind, soweit meine Untersuchungen reichen, immer sogenannte einfache, obgleich sie an den Flügelfedern oft in grosser Menge neben einander liegen. Das äussere durchsichtige Neurilem, was aus beiläufig 10 Schichten zu bestehen scheint, zeigt dieselben Structurverhältnisse, wie wir sie bei den Säugethieren finden, nur sind die Schichten nicht so breit. Sie messen vielmehr bei *Picus major* $\frac{1}{800}'''$, bei *Strix noctua* $\frac{1}{1000}'''$. In den dunklen Grenzlinien der einzelnen Schichten findet man ebenfalls längliche Körperchen, wahrscheinlich die wandständigen Kerne der Zellen, aus denen das äussere Neurilem besteht. Es ist mir aber nicht geglückt in Bezug auf diesen Punct ganz

ins Klare zu kommen. Ich habe, wenn ich das Innere der Körperchen herausdrückte, und das äussere Neurilem zertheilte, nie Fasern in demselben sehen können, vielmehr schien es mir aus dicht aneinander gelagerten Zellen zu bestehen, namentlich stellte sich nach Behandlung mit chromsaurem Kali die Abgrenzung von Zellen deutlich dar. Ob aber diese Zellen wirklich das äussere Neurilem bilden oder aber nur an seiner Oberfläche sitzen, konnte ich bisher nicht entscheiden. Für das Vorhandensein von Zellen sprechen jedoch auch die länglichen Kerne und die analoge Bildung der Vater'schen Körperchen mancher Nager, z. B. der Hausmaus. An den Vater'schen Körperchen der letzteren habe ich, nachdem dieselben mit einer Lösung von chromsaurem Kali befeuchtet worden waren, im äusseren Neurilem deutliche Zellen mit Kernen gesehen.

Herbst[1]) sagt: „Der Umfang der Pacinischen Körper ist während der Dauer des Lebens Schwankungen unterworfen, welche von Abweichungen in der Secretion der zwischen den Kapseln befindlichen Flüssigkeit abhängen." Wiewohl ich in Bezug auf die Structur der Vater'schen Körper anderer Ansicht bin und mich namentlich nicht von der Anwesenheit einer Flüssigkeit zwischen den Kapseln, weder bei Säugethieren, noch bei Vögeln, überzeugen konnte, so glaube ich doch dafür, dass die Vater'schen Körper manchen vorübergehenden Veränderungen unterworfen sind, oder vielmehr besser gesagt, dass dieselben nicht unter allen Umständen eine vollkommene gleiche Structur haben (darauf basirt auch eigentlich Herbst den eben angeführten Satz), ebenfalls Beobachtungen anführen zu können. In manchen Fällen nämlich waren die gewöhnlich undurchsichtigen, mit durchfallendem Lichte bräunlich erscheinenden inneren Schichten des Neurilems ganz durchsichtig. Diess erstreckte sich oft bis auf die zunächst an der sogenannten Centralhöhle liegenden Partien, so dass nur ein schmaler Streifen an den Seiten derselben bräunlich erschien. Ich fand diese Pelluciditát am stärksten bei *Falco nisus* und *Scolopax gallinago*, weniger stark bei *Coturnix dactylisonans* und *Falco buteo* entwickelt. Alle diese Vögel waren sehr fett, besonders

---

[1]) A. a. O. S. 28. 32.

Digitized by Google

Scolopax gallinago. Da ich aber bei sehr abgemagerten Eulen gerade das Gegentheil, nämlich grosse Undurchsichtigkeit fand, so lag es nahe, anzunehmen, dass in gutgenährten, vollsaftigen Individuen auch die Vater'schen Körperchen strotzender seien. Allein das hat sich keineswegs bestätigt, denn bei gemästeten Enten und Gänsen, sowie bei einer überaus fetten Amsel *(Turdus merula)* und einem Eisvogel waren die inneren Schichten nicht durchsichtiger, oder vielmehr ebenso undurchsichtig, als bei anderen Vögeln. Auch kam es mir vor, als seien die Vater'schen Körperchen am Flügel immer etwas durchsichtiger, als die an der Brust und auf dem Bauche. Ganz bestimmt aber habe ich bei einem und demselben Individuum öfter einzelne Körperchen durchsichtiger gefunden, was gewiss nicht allein von der verschiedenen Einwirkung, die man durch das Herausschneiden und Zerren der Körperchen ausübt, bedingt sein kann. Leider habe ich bisher gerade von den Vögeln mit durchsichtigen Neurilemschichten nur je ein Individuum untersuchen können. Es muss daher erst durch weitere Untersuchungen entschieden werden, ob diese Pelluciditát specifisch, individuell oder zufällig, d. h. durch uns unbekannte Umstände bedingt ist. Nach meinen Beobachtungen bin ich geneigt, das Letztere für das Wahrscheinlichste zu halten. Der nächste Grund der grösseren Durchsichtigkeit scheint mir theils in der Pellucidität der Fasern des innern Neurilems, theils in der Anordnung derselben zu liegen, nicht aber von der Aufnahme einer Flüssigkeit zwischen dieselben herzurühren. Ich habe nämlich durchgängig gefunden, dass bei den durchsichtigen Körperchen, 1. die Schichtung der einzelnen Lagen des inneren Neurilems deutlicher ist, als bei anderen, und 2. die Fasern wegen ihrer grossen Pellucidität schwer als solche zu erkennen sind, wenn man das Innere eines Körperchens herausdrückt. Es gelingt nämlich leicht, entweder durch einen mässigen Druck, oder noch besser durch Einschneiden des äusseren Neurilems die Centralhöhlen und die daran befindlichen Schichten des Neurilems aus den Kapseln der äusseren Hülle austreten zu machen. Man sieht, wenn diess gelingt, dann deutlich, dass das ganze innere Neurilem in Fasern zerfällt. Diese Fasern, welche z. B. bei *Gallus domesticus* $\frac{1}{1000}'''$, bei *Strix aluco* $\frac{1}{1600}'''$, bei *Cotur-*

Digitized by Google

nix dactylisonans $\frac{1}{1800}$''' dick sind, lassen auch vereinzelt das Licht wenig durch, werfen daher einen ziemlich starken Schatten, sind, wenn sie von der äusseren Neurilemhülle frei sind, gerade oder leicht gebogen und scheinen elastisch zu sein; sie liegen in dichten Schichten um die sogenannte Centralhöhle. Irgend eine Flüssigkeit habe ich, auch wenn verschiedene Reagentien angewendet wurden, zwischen den Fasern nicht bemerken können.

Die sogenannte Centralhöhle, welche aus einer hellen durchsichtigen Masse, höchst wahrscheinlich aus dicht aneinander gelagerten Zellen, besteht, verläuft entweder gerade oder in einen leichten Bogen durch das ganze Körperchen und ist vom Anfang bis zum stumpf abgerundeten Ende in der Regel gleich dick. Sehr häufig, vielleicht eben so oft oder noch öfter als in der eben bezeichneten Weise, ist der centrale Cylinder gewellt oder spiralig gewunden und nicht selten kehrt das stumpfe Ende sich wieder gegen die Stelle hin, an welcher der Nervenfaden eintritt. Unter den vielen Körperchen, die ich sah und untersuchte, habe ich nur drei gefunden, bei denen der centrale Cylinder nicht einfach, sondern getheilt war. In zweien dieser Körperchen von den Kielen der Schwanzfedern einer *Strix noctua* fing die Theilung bald nach dem Eintritt des Nervenfadens in den centralen Cylinder an und der kürzere Ast war ungefähr halb so lang als der längere. Das dritte unregelmässige Körperchen fand sich bei einer Gans. Hier entsprang der kürzere Ast etwa am Anfang des mittleren Drittels des centralen Cylinders und war nur den vierten Theil so lang als der ganze Cylinder. In allen drei Fällen konnte ich im Stamme, wie im Aste des centralen Cylinders den Nervenfaden bis an das stumpfe Ende verfolgen. In keinem der drei Fälle konnte ich aber entscheiden, ob zwei Primitivfasern in dem centralen Cylinder eintraten, oder ob eine Faser sich verzweigt. Der Nervenfaden wird, sobald er in den centralen Cylinder eintritt, dünner, fast bis auf die Hälfte des Umfangs, den er bei dem Eintritt in das Körperchen selbst hat. Er schien mir aber bis an sein Ende dasselbe Nervenmark zu enthalten, wie es sich überhaupt in den Primitivfasern findet. Wie er endigt, ist mir bis jetzt noch nicht deutlich geworden. Er verschwindet in der Substanz des Centralcylinders. Zuweilen glaubte ich von seinem Ende kurze feine Fäden abgehen zu

Digitized by Google

sehen. Ein knopfförmiges Ende habe ich weder bei den Säugethieren, noch bei den Vögeln finden können.

Ueber die Bedeutung und Function dieser räthselhaften Organe lässt sich, wie ich glaube, nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss von denselben kaum eine Ansicht aufstellen, deren Richtigkeit nicht im nächsten Augenblicke durch neue Beobachtungen wieder in Frage gestellt wird. Wir wissen noch nicht einmal, wie weit sie in dem Thierreiche verbreitet sind, denn die Ansicht, dass sie nur den warmblütigen Thieren zukommen, ist eben so wenig begründet, als die es war, nach welcher sie sich nur bei gewissen Säugethieren oder die, nach welcher sie sich überhaupt nur beim Menschen und den Säugethieren finden sollten. Ja, ich habe in der That bei einem Frosche im Gekröse zweimal Gebilde gefunden, welche Vater'schen Körperchen vollkommen glichen. Vielleicht werden wir diese Organe auch bei den Amphibien in Menge finden, sobald wir nur unser Auge an kleine Abweichungen in Form und Structur gewöhnt haben, wie es im Grunde beim Aufsuchen dieser Organe in der Haut der Vögel ebenfalls der Fall ist.

Dass die Vater'schen Körperchen Tastorgane seien, lässt sich wohl kaum mehr behaupten, denn wir wissen, dass sie nur bei wenigen Thieren an Körperstellen vorkommen, die zum Tasten geeignet sind und häufig da fehlen, wo offenbar das Tast- oder wenigstens das Perceptionsvermögen sehr ausgeprägt ist, wie z. B. an den Oberlippen und an den Schnurrborsten vieler Säugethiere. Dagegen liegen sie an anderen Stellen ohne besonderes Perceptionsvermögen in sehr grosser Menge beisammen. Ich fand z. B. bei einer *Phoca vitulina* zwischen dem Radius und der Ulna an der einen Vorderextremität 115 Stücke, an der andern 109 auf eine kleine Stelle zusammengedrängt, mit leichter Mühe. Ihre grosse Menge im Gekröse der Katze ist zur Genüge bekannt.

Dass sie Organe der thierischen Elektricität seien, dafür scheint mir kein Beweis vorzuliegen. Wenn man auch zugibt, dass eine gewisse Verwandtschaft zwischen der thierischen Nervenkraft und der Elektricität besteht und bei manchen Fischen nervenreiche Organe die Quelle der Elektricität sind, so sind doch letztere Organe sowohl in ihrer äusseren Anordnung, als auch in ihrer typischen Entwicklung verschieden von den Vater'schen

Digitized by Google

Körperchen. Gesetzt aber auch, die Aehnlichkeit zwischen den elektrischen Organen der Fische und der Vater'schen Körperchen wäre grösser als sie es wirklich ist, so lässt sich doch der Schluss von der Aehnlichkeit der Organe auf die Gleichheit der Function schwer rechtfertigen, zumal wenn man bedenkt, dass gerade im Nervensystem Theile, welche wir bis jetzt wenigstens ihrer Structur nach nicht von einander unterscheiden können, sehr verschiedene Functionen haben.

Es bleibt nach meinem Dafürhalten für die Bedeutung der fraglichen Organe nur die Ansicht übrig, dass dieselben für nichts Anderes als für eine Art der Nervenanfänge oder Nervenendigungen zu halten sind, und zwar für Anfänge oder Enden einer bestimmten Classe von Nervenfasern. Diese Deutung gewinnt um so mehr an Wahrscheinlichkeit, als durch die neuesten Beobachtungen die eine Zeit lang mit Unrecht in den Hintergrund gedrängte und als irrthümlich bezeichnete Behauptung, dass Nervenfasern in den Ganglien entspringen oder enden, immer mehr zur Geltung kommt. Es wären somit die Vater'schen Körperchen, so zu sagen, isolirte peripherische Ganglien, welche wegen ihrer peripherischen Lage mit einem dichteren, mehrfach geschichteten Neurilem umgeben sind. Damit ist freilich noch keine nähere Einsicht in ihre Function und ihre physiologische Bedeutung gegeben, allein über Bedeutung und Function der Ganglien überhaupt muss uns erst eine weitere Forschung Aufschlüsse bringen.

Herr Bergrath Ritter v. Hauer, corresp. Mitglied, las den ersten Theil seiner Abhandlung:

„Ueber die Gliederung der geschichteten Gebirgsbildungen in den östlichen Alpen und den Karpathen."

Digitized by Google

Verzeichniss

der

eingegangenen Druckschriften.

(Februar.)

Adrian, J. Valent., Catalogus codicum manuscr. Bibliothecae academicae Gissensis. Francofurt ad M. 1840; 8°

Archiv für schweizerische Geschichte, herausgegeben auf Veranstaltung der allgem. geschichtforschenden Gesellschaft der Schweiz. Bd. 1—6. Zürich 1843 u. f.; 8°

Bataillard, Paul, De l'apparition et de la dispersion des Bohémiens en Europe. Paris 1844; 8°

— Nouvelles Recherches sur l'apparition et la dispersion des Bohémiens en Europe. Paris 1849; 8°

College, The R. of Chemistry, instituted 1845. Lond. 1849; 8°.

Gaisberger, Joſeph, Lauriacum und ſeine römiſchen Alterthümer. Linz 1846; 8°

— Die Gräber bei Hallſtadt im öſterreichiſchen Salzkammergute. Linz 1848; 8°

Gesellschaft, naturforschende, in Bern. Mittheilungen. 1846, Nr. 57—86. Bern 1846; 8°

— naturforschende, schweizerische. Verhandlungen bei ihren Versammlungen. 1846—1849; 8°

— Allgemeine schweizerische für die gesammten Naturwissenschaften. Neue Denkschriften. Bd. 1—3. Neuschatel 1837 u. f.; 4°

Gloesner, Mémoire sur la Réfraction. Liége 1846; 8°

— Discours prononcé à la salle Académique de l'université de Liége etc. Liége 1847; 8°

Karsten, G., Die Fortschritte der Physik im Jahre 1847. Jahrgang II, III. 1. Heft. Berlin 1849; 8°

Digitized by Google

Martius, C. F. Ph. von, Ueber die botanische Erforschung des Königreichs Bayern. München 1850; 8° (in 5 Exemplaren).

Mohr, Theod. von, Die Regesten der Archive in der schweizerischen Eidgenossenschaft. Bd. I. Heft 1, 2. Chur 1849; 4°

Redtenbacher, Ludw., Fauna austriaca. Die Käfer. Wien 1849; 8°

Society, R. of Edinburgh, Transactions. Vol. XVI. p. 5. Vol. XIX. p. 1. Edinburgh 1847 u. f.; 4°

Verein für ſiebenbürgiſche Landeskunde. Protocolle. 1. u. 2. Fortſetzung. Hermannſtadt 1846; 4°

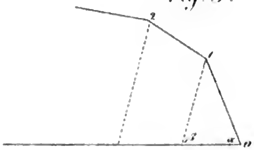
Will, J. G. Fried., Ueber die Absonderung der Galle. Erlangen 1849; 8°

— Ueber die Secretion des thierischen Samens. Erlangen 1849; 8°

Digitized by Google

Taf. II.

Fig. 3.



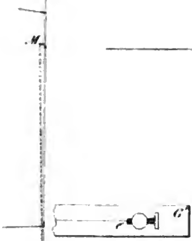


Fig. 5.

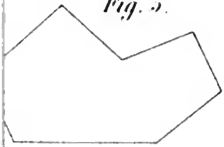


Fig. 6

Lith. u. gedr. in der k. k. Hof u. Staatsdruckerei unt. d. Leitung v. A. Hartinger

Akademie der Wissenschaften

ng

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1850. III. Heft (März).

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 7. März 1850.

Das hohe k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten hat unter dem 14. Februar nachstehende Zuschrift an die Akademie erlassen:

„Das Ministerium des Innern hat das von der löblichen kaiserlichen Akademie am 13. December v. J. abgegebene Gutachten über die Ausmittlung einer verlässlichen und leicht anwendbaren Branntweinwage, hieher zur Verfügung abgetreten."

„Das Handelsministerium kann in Erwägung der ebenso interessanten als erschöpfenden Beleuchtung und vorgenommenen Versuche, nur dem Antrage der löblichen kaiserlichen Akademie beipflichten, dass die österreichische (Wagner'sche) Branntweinwage sowohl, als die sogenannte Cameralwage wegen ihrer offenbaren Mängel ausser Gebrauch zu setzen, dagegen der Tralles'sche Aräometer, wie er gegenwärtig in Preussen üblich ist, in dem österreichischen Kaiserstaate als gesetzliche Wage zur Bestimmung des Branntwein- und Weingeistgehaltes, sowohl für den Verkehr als den ämtlichen Gebrauch, einzuführen sei. Jedoch dürfte, um den Fortschritten der Wissenschaft und der Technik Rechnung zu tragen, hierbei der Beisatz zu machen sein, dass die Anwendung anders construirter Aräometer hierdurch für die Zukunft nicht ausgeschlossen sei, wenn dieselben — nach vorauszuschickender technischer Prüfung hinsichtlich des Principes und der praktischen Verwendbarkeit — von dem Handelsministerium als zulässig erkannt werden."

„Bevor man jedoch zu dem Erlasse einer diessfälligen gesetzlichen Bestimmung schreitet, erlaubt man sich mit Rücksicht

Digitized by Google

auf die Bemerkungen in dem siebenten Absatze des abgegebenen Gutachtens, und auf das von der löblichen Akademie gestellte höchst willkommene Anerbieten, dieselbe zu ersuchen, über die Anfertigung dieser Aräometer, über ihre Prüfung und Legalisirung, dann über ihren Gebrauch, die nöthigen Instructionen verfassen und hieher vorlegen zu wollen."

Die Classe forderte die Herren Mitglieder, welche mit der Erstattung des Gutachtens über die Aräometer betraut waren, auf, sich auch diesem Geschäfte zu unterziehen.

Das hohe k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten, übersandte der Akademie mit Zuschrift vom 1. Februar eine Abschrift eines Circularschreibens der k. k. Gesandtschaft in Rio de Janeiro an sämmtliche k. k. Consular-Agenten in Brasilien, vom 20. Oct. 1849, worin dieselben aufgefordert werden, die wissenschaftlichen Zwecke der kais. Akademie zu unterstützen.

Herr Prof. Schrötter, wirkl. Mitglied, setzte den Vortrag seines Berichtes über die von ihm mit Unterstützung der Akademie unternommene wissenschaftliche Bereisung Englands fort.

Herr Bergrath Franz Ritter von Hauer, correspondirendes Mitglied, gab eine Uebersicht der Arbeiten, welche von Seite der k. k. geologischen Reichsanstalt vorbereitet werden. Er bemerkte dass die freundliche Theilnahme, welche die hochverehrte mathematisch-naturwissenschaftliche Classe dieser neu gegründeten Anstalt geschenkt habe, derselben die Pflicht auferlege die Akademie in fortlaufender Kenntniss ihrer Bestrebungen zu erhalten, und dass Hr. Sectionsrath W. Haidinger, der selbst durch Unwohlsein verhindert sei die erste derartige Nachricht zu geben, ihn beauftragt habe diess zu thun.

Um eine beständige Verbindung mit allen jenen Personen, die an den Arbeiten der geologischen Reichsanstalt Antheil nehmen, zu ermöglichen, sollen periodische Versammlungen gehalten und dann soll eine neue Zeitschrift herausgegeben werden.

Die Versammlungen haben mit der Sitzung von Dienstag den 5. Februar begonnen, sie werden jede zweite Woche Diens-

Digitized by Google

tag Abends um 7 Uhr im Locale des Museums der k. k. geologischen Reichsanstalt gehalten werden, und sind öffentlich.

Die Zeitschrift führt den Titel „Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt'', sie wird in Gross-Octav-Format, vorläufig vierteljährig, erscheinen; das erste Heft soll mit Ende März 1850 abgeschlossen werden. Den Druck besorgt die k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Dem Programme zu Folge, welches Herr v. Hauer an die anwesenden Herren vertheilte, werden folgende Gegenstände den Inhalt desselben bilden:

1. Berichte über die von den Geologen während der Reisen erhaltenen Erfolge, nach Bedürfniss mit Abbildungen, Uebersichtskarten, Durchschnitten u. s. w. Geologische Mittheilungen auch über andere Gegenden, die nicht gerade in Angriff genommen sind, als Vorbereitungen zu den spätern Untersuchungen.
2. Naturwissenschaftliche Mittheilungen aus jenen Zweigen, die sich auf die Geologie, vorzüglich die des Kaiserreiches, beziehen, Geographie, Meteorologie, Physik, Chemie, Mineralogie, Paläontologie.
3. Praktische Anwendung, Bergbau, Mechanik, Hüttenkunde. Die Beschreibung der geologischen Verhältnisse der Erzvorkommen ist innig mit den eigentlichen Bergbauarbeiten verknüpft, so wie die chemische Kenntniss derselben mit den Hüttenprocessen, den mechanischen und chemischen Vorgängen, um sie der Befriedigung der Bedürfnisse entgegenzuführen.
4. Mittheilungen über geologisch-land- und forstwirthschaftliche und geologisch-technische Gegenstände, über Bodenkunde, Kenntniss der Baumaterialien u. s. w. Die geologischen Vorkommen aller Arten von nutzbaren Mineralien bilden ein Hauptaugenmerk der reisenden Geologen.
5. Geschichtliche Verhältnisse der geol. Reichs-Anstalt, Personenverhältnisse, Untersuchungsplane, Empfang von Sendungen.
6. Statistische Uebersichten von Erzeugnissen montanistischer Gegenstände, Preisen u. s. w.

Die verzeichneten Mittheilungen erscheinen von zweifacher Art: Original- und Redactions-Artikel, Berichte über neue eigene

Digitized by Google

Arbeiten, und Berichte über dasjenige, was aus fremden Quellen geschöpft wird.

Eine grosse Anzahl von Exemplaren wird an alle montanistischen Aemter, an wissenschaftliche Corporationen und Lehranstalten vertheilt werden.

Weiter ging Herr v. Hauer zu einer Auseinandersetzung des Planes über, nach welchem die Arbeiten zur geologischen Untersuchung des Landes im nächsten Sommer eingeleitet werden sollen. Dieser Plan wurde vom Herrn Sectionsrath Haidinger entworfen, und erhielt bereits die Genehmigung des hohen Ministeriums für Landescultur und Bergwesen.

Zur Vollendung der ganzen Arbeit wurde ein Zeitraum von 30 Jahren festgestellt; nicht leicht dürfte es möglich sein, mit den zu Gebote stehenden Mitteln dieselbe schneller zu Stande zu bringen; andererseits schiene es aber nicht vortheilhaft die Arbeiten auf eine noch längere Periode zu vertheilen, oder gar sie zu beginnen ohne im Vorhinein schon ein festes Ziel zu stecken. Die Gesammt-Monarchie umfasst einen Flächenraum von ungefähr 12000 Quadratmeilen, auf jedes Jahr entfällt demnach durchschnittlich eine Länderstrecke von 400 Quadratmeilen zur Untersuchung.

Wohl in jedem Kronlande der Monarchie sind geologische Untersuchungen von verschiedenen Vereinen oder Privatpersonen begonnen worden, und haben auch theilweise zu sehr wichtigen Resultaten geführt. Es würde aber nur eine Zersplitterung der Kräfte der geologischen Reichsanstalt herbeiführen, wollte man an allen Puncten diese Untersuchungen fortführen. Viel vortheilhafter erscheint es mit Concentrirung aller Mittel, die zu Gebote stehen, einen Theil der Monarchie nach dem andern in Angriff zu nehmen. Die Reihenfolge in welcher dabei vorgegangen werden soll, darf nicht durch die künstlichen Gränzen der einzelnen Kronländer beirrt werden, sie wird vielmehr durch die Configuration und natürliche Beschaffenheit der Gebirge bestimmt; auch hängt sie von der mehr oder weniger fortgeschrittenen Vollendung der geographischen Karten, die den Arbeiten zu Grunde gelegt werden müssen, ab. Der erste Angriff wird dem Nordabfall der Alpen von Wien bis Salzburg gelten. Oesterreich ob und unter der Enns, der nördlichste Theil von Steyer-

Digitized by Google

mark, und Salzburg sollen dabei zuerst vollendet werden. Bei diesen ersten Untersuchungen wird man hinlänglich Erfahrungen gesammelt haben, um dann in zwei Abtheilungen mit den Untersuchungen fortschreiten zu können. Die eine Hälfte des Personales wird sich erst nach Tyrol wenden, dann in möglichst rascher Folge von Westen nach Osten fortschreitend die Lombardie, Venedig, Kärnten, Steyermark, Krain, Görz und Gradiska, Triest, Istrien und Dalmatien vollenden. Die zweite Abtheilung hat inzwischen als Aufgabe Böhmen, Mähren und Schlesien vor sich. An der Nordseite soll dann weiter Galizien und die Bukowina, an der Südseite Croatien, Slavonien und die Militärgränze folgen, endlich mit Nord- und Südungarn, der Wojwodina und Siebenbürgen der Schluss gemacht werden.

Uebrigens wird man bei dieser Art des Vorganges doch auch Sorge tragen einzelne Studien, welche zu den späteren Gesammt-Untersuchungen nützlich erscheinen, in allen Gegenden wo sich Gelegenheit dazu darbietet zu fördern. Dahin gehören insbesondere Untersuchungen über das Vorkommen von Erzen und anderen nützlichen Mineralien, Aufsammlung und Bestimmung der Petrefacten u. s. w.

Die specielle Aufgabe des nächsten Sommers wird nun darin bestehen, durch Anfertigung genauer Durchschnitte nach verschiedenen Richtungen, die Aufeinanderfolge und Gliederung der einzelnen Gesteinsarten in der Osthälfte des Nordabhanges der Alpen festzustellen und hierdurch die nach dem gegenwärtigen Zustande der Kenntnisse noch nicht mögliche Ausführung von Detailkarten vorzubereiten. Diese Durchschnitte sollen aber nicht eine ideale Zusammenstellung dessen, was an verschiedenen einzelnen Orten beobachtet würde enthalten; sie sollen nicht ein allgemeines Schema vorstellen, wie man es zu entwerfen pflegt um die geologischen Verhältnisse einer Gegend, die man untersucht hat in einem einzigen Bilde zusammenzufassen; sondern es sollen nur jene Beobachtungen eingezeichnet werden, die in der Ebene des Durchschnittes selbst aufgenommen wurden. Zu dem Ende sollen entlang den wichtigsten Querthälern, und in jenen Richtungen, welche die interessantesten Aufschlüsse versprechen, Systeme von höchstens eine Stunde von einander entfernten parallelen Durchschnitten erst geographisch verzeich-

Digitized by Google

net werden, und zwar mit Zuhilfenahme der Detailkarten des k. k. Generalquartiermeisterstabes, die in dem Masstabe von 400° auf den Wiener Zoll ausgeführt sind, und mit Benützung der bisher schon ausgeführten Höhenmessungen; durch möglichst vielfältige Messungen von Puncten deren Erhebung über die Meeresfläche noch nicht bekannt ist, wird man bemüht sein, ihnen nach und nach den möglichsten Grad von Genauigkeit zu geben. Diese Durchschnitte werden dann die Geologen in der Natur verfolgen und in jedem derselben alle Beobachtungen einzeichnen, die sie anzustellen im Stande sind. Der Masstab der Durchschnitte, für die Höhe und Längenausdehnung gleich, wird 200° auf den Zoll betragen. Jedes System von Durchschnitten fasst einen Landstrich von 2 bis 4 Meilen Breite in sich und als Resultat der Arbeit darf man wohl mit Sicherheit eine vollkommen genaue Kenntniss der Lagerungsverhältnisse in jedem dieser Landstriche erwarten. Die Zusammenfassung und Vergleichung der in jedem derselben gewonnenen Thatsachen, wird, so darf man hoffen, die Formationsreihe der Alpengesteine definitiv feststellen. Die Aufnahme von geologischen Detailkarten wird nach Beendigung dieser Vorarbeit auf keine besonderen Schwierigkeiten mehr stossen.

Derartige Systeme von Durchschnitten sollen im nächsten Sommer aufgenommen werden:

1. In der Richtung von Neunkirchen nach Lilienfeld, von der Wiener Tertiärebene angefangen bis zu der Donau. In das Bereich dieses Systemes fallen die Kreideschichten der neuen Welt am Fusse der Wand mit ihren reichen Kohlenniederlagen, zahlreiche Berührungspuncte zwischen den Kalksteinen und Wienersandsteinen in der Gegend von Lilienfeld, die Serpentinstöcke von Willendorf u. s. w. Die Aufnahme dieses Systemes von Durchschnitten wird Herr Bergrath Cžjžek, dessen vielfältige schon vollendete geologische Arbeiten im Wiener Becken in der Gegend von Klein-Mariazell u. s. w. ihn ganz dazu vorbereitet haben, besorgen.

2. Durchschnitt von Lilienfeld und Brandhof. Er schliesst unter einem schiefen Winkel an den vorigen an und reicht südlich bis in die Gegend von Leoben. Herr Johann Kudernatsch durch werthvolle geologische Arbeiten im Banat mit der nöthi-

Digitized by Google

gen practischen Erfahrung bereits ausgerüstet, wird denselben übernehmen.

3. Durchschnitt von Pechgraben und Eisenerz. Die Hauptrichtung des Systemes geht von Steyer nach Eisenerz, ungefähr entlang dem Ennsthale, und setzt nördlich bis zur Donau fort; eine westliche Abzweigung folgt im Allgemeinen der Richtung von Grossraming nach Admont. Herr Custos Ehrlich von Linz, der schon in den vorigen Jahren im Auftrage des innerösterreichischen-geognostisch-montanistischen Vereines, die Gegenden welche hier durchschnitten werden, untersucht hatte und Herr Bergrath v. Hauer, werden diese Durchschnitte aufnehmen.

4. Durchschnitt von Ischl und dem Dachstein. Von der Donau bei Engelhardszell, durch das Salzkammergut, über den Dachstein bis ins Ennsthal herab. Herr Franz Simony dessen vielfältige Arbeiten in dem Gebirgsstocke des Dachsteines allgemein bekannt sind, wird durch die Aufnahme dieser Durchschnitte Gelegenheit haben, alle früheren Untersuchungen zu einem Abschlusse zu bringen.

5. Durchschnitt von Salzburg und Werfen, von Braunau am Inn über Salzburg, dann dem Salzathale entlang über Hallein, das Tännengebirge u. s. w. bis zu den Schiefern der salzburgischen Central-Alpenkette. Herr M. V. Lipold, der so rühmlichen Antheil an den Arbeiten bei der Aufnahme der geologischen Karten von Tirol genommen hat, wird diesen Theil der Arbeiten ausführen.

Herr J. J. Pohl, Assistent am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes und Supplent des Lehrfaches der speciellen technischen Chemie daselbst, begann einen Vortrag über die Siedepuncte mehrerer alkoholhältiger Flüssigkeiten und die darauf gegründeten Verfahren zur Bestimmung ihres Alkoholgehaltes.

Sitzung vom 14. März 1850.

Herr Carl Langer, Dr. der Med., hatte der Classe in ihrer Sitzung vom 7. Februar eine handschriftliche Abhandlung: „Ueber den Bau und die Entwickelung der Milchdrüse bei beiden Geschlechtern" sammt 3 Tafeln Handzeichnungen, zur Aufnahme

Digitized by Google

in die Denkschriften überreicht. Die Abhandlung wurde den wirkl. Mitgliedern Hyrtl und Brücke zur Beurtheilung zugewiesen. Herr Prof. Brücke las nun nachstehenden Commissionsbericht:

„Der Gegenstand dieser Abhandlung muss das Interesse des Anatomen und Physiologen nicht nur durch die Wichtigkeit des untersuchten Organs erregen, sondern auch dadurch, dass er uns einen weiteren Blick in das Entwicklungs- und Bildungsleben der Drüsen überhaupt eröffnet. Während der Untersuchende sich in dieser Rücksicht bei anderen Drüsen meistens auf eine verhältnissmässig kurze Periode des Fötallebens angewiesen findet, sehen wir hier im fertigen und vollständig ausgebildeten Organismus eine bisher untergeordnete und gleichsam noch ruhende Drüse sich zu einer der grössten und mächtigsten des ganzen Körpers entwickeln, und, nachdem die Zeit ihrer Function vorüber ist, allmälig wieder schwinden und in ihre frühere Bedeutungslosigkeit zurücktreten. Nicht weniger als die Wichtigkeit des Gegenstandes empfiehlt die Abhandlung die Gründlichkeit der darin niedergelegten Untersuchungen. Die Entwicklung der Drüse bei beiden Geschlechtern, ihr verschiedenes Verhalten in den verschiedenen Lebensaltern und die Veränderungen, welche sie während der beginnenden Mannbarkeit, während der Schwangerschaft und während der Lactation erleidet, so wie ihr Rückbildungsprocess sind sorgfältig erforscht, und durch Abbildungen erläutert. Da demgemäss unsere Kenntniss von einem wichtigen Gegenstande durch die vorgelegte Abhandlung wesentlich erweitert wird, so laden die Berichterstatter die hochgeehrte Classe ein, selbige in die Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften aufzunehmen."

Dieser Antrag wurde einstimmig genehmigt.

Der Präsidentens-Stellvertreter der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften hatte von Seiner Excellenz dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten unter dem 19. Februar d. J., Zahl 497, nachstehende Zuschrift erhalten:

„Der k. k. Viceadmiral von Dahlrup hat bei dem k. k. Kriegsministerium beantragt, behufs der Uebung der Mannschaft und Förderung der commerciellen Zwecke mit einem unserer

Digitized by Google

Kriegsschiffe eine Seefahrt ins atlantische und stille Meer zu unternehmen. Der Antrag hat im Ministerrathe allen den Anklang gefunden, den er verdient, und ich theile unter Einem im Wege des k. k. Ministeriums des Aeussern meine Ansichten über die Ausdehnung, die innere Einrichtung und den Plan dieses Unternehmens mit. Ich erwähne darin unter Anderen, dass das Schiff, statt vom stillen Meere wieder auf dem Wege über das Cap Horn zurückzukehren, seine Fahrt nach Westen fortsetzen und China, Siam, Singapore, Ceylon, Bombay, das Cap und die Westküste Afrika's berühren sollte. Es schien mir ferner eben so nützlich, als der Achtung, welche jeder Staat der Wissenschaft schuldig ist, entsprechend, dass dieser Expedition auch bestimmte wissenschaftliche Aufgaben gestellt oder selbst ein oder zwei Männer der Wissenschaft beigegeben würden.

Ich zweifle nicht, dass die kais. Akademie der Wissenschaften für den erwähnten Zweck aus ihren Fonds Einiges zu verwenden im Stande sein werde, und dass sich sachkundige Männer finden werden, welche aus Liebe zur Wissenschaft sich der vorliegenden ehrenvollen Aufgabe unentgeltlich unterziehen werden. Die Kosten der Ueberfahrt und die Panatica (der Unterhalt auf dem Schiffe) würde ohnehin von dem Staate getragen werden.

Bei der Dringlichkeit der Sache, denn die Expedition soll schon im April d. J. Statt finden, glaubte ich mich unmittelbar an Euer Hochwohlgeboren wenden zu sollen, ich ersuche aber, Ihre Vorschläge gefälligst im Wege des Herrn Ministers des Cultus und des Unterrichts, dem ich gegenwärtiges Schreiben mittheile, an mich leiten zu wollen."

v. Bruck. m. p.

Dem in der Gesammt-Sitzung vom 28. Februar gefassten Beschlusse gemäss wurden sämmtliche wirkliche und correspondirende Mitglieder der kaiserlichen Akademie von diesem ehrenvollen Antrage in Kenntniss gesetzt und ersucht, der Akademie in kürzester Frist mitzutheilen:

1. ob sie geeignet wären an dieser Reise Theil zu nehmen?

2. wenn diess nicht der Fall sein sollte, ob sie ein Individuum zu bezeichnen hätten, welches die Interessen der Akademie vollkommen zu vertreten geeignet ist, und sich zu der Reise herbeilassen will;

Digitized by Google

3. welches die Wünsche sind, die sie für ihre Wissenschaft durch die Expedition als realisirbar erachten. In dieser Beziehung wurden die Herren Mitglieder ersucht, jeden Punct bestimmt zu formuliren, mit den nöthigen Nachweisungen zu versehen, und unter Bezeichnung der zweckdienlichsten Hilfsmittel der Akademie einzusenden.

In der Sitzung vom 7. Februar ernannte die Classe eine Commission, bestehend aus den wirkl. Mitgliedern: Partsch, Unger, Hyrtl, Kollar, Doppler, Fenzl, Fitzinger, Heckel, Boué, Diesing zur Berathung der den Theilnehmern an der beabsichtigten Reise um die Erde zu ertheilenden Instruction. Herr Custos Partsch erstattete nun im Namen der Commission folgenden Bericht:

Der Commission wurden zuerst die in Folge ergangener Aufforderung, bis 9. März an die Akademie von wirklichen und correspondirenden inländischen Mitgliedern eingelangten, auf die Reise um die Erde mit einem k. k. Kriegsschiffe Bezug habenden Zuschriften mitgetheilt. Diese sind, nach dem Tage der Einlangung geordnet:

Nr. 1. Ein Brief des wirklichen Mitgliedes der philosophisch-historischen Classe, Freiherrn Hammer-Purgstall an den General-Secretär, dessen wesentlicher Inhalt darin besteht, „dass, nach seiner Ueberzeugung, nur Individuen von der mathematisch-naturhistorischen Classe zur Reise vorgeschlagen werden sollen, indem alle auf einer Reise um die Erde zu machenden Entdeckungen und Bereicherungen der Wissenschaft nur ins Gebiet der Geographie und Naturgeschichte, keineswegs aber in das der Philosophie, Geschichte und Philologie gehören; der kurze Aufenthalt in den Häfen und an den Küsten der zu berührenden Länder und Inseln weder zu einem Studium der Geschichte, noch der Sprache ausreicht und die ethnographischen Beobachtungen auch dem Naturforscher nicht bei Seite liegen dürfen." Der Freiherr meint daher dass der Wissenschaft ein weit wesentlicherer Dienst erwiesen würde, wenn die Zahl der zu sendenden Individuen nur von der mathematisch-naturhistorischen Classe ausgefüllt würde, ohne dass sich desshalb die historisch-philosophische Classe des Beitrages zur nöthigen Geldunterstützung entziehen dürfe.

Digitized by Google

Nr. 2. Eine Eingabe des wirklichen Mitgliedes, Doctors Ami Boué mit einem höchst schätzenswerthen, ausführlichen Schema, was auf dieser Reise um die Erde in Bezug auf Hydrographie, Höhenmessung, physikalische Geographie, Geognosie, Paläontologie, Meteorologie, Anthropologie, Zoologie, Botanik, Thier- und Pflanzen-Geographie in Untersuchung zu ziehen wäre; ein Schema, das den, die Expedition begleitenden Naturforschern von grossem Nutzen und Veranlassung sein dürfte, dass, wenn die Kräfte genügen, nicht leicht etwas dem Kreise ihrer Beobachtung entgeht.

Nr. 3. Ein Schreiben des correspondirenden Mitgliedes, Doctors Siegfried Reissek, worin derselbe für die botanischen Zwecke der k. k. österreichischen See-Expedition, falls nicht ein wirkliches oder correspondirendes Mitglied der Akademie sich zur Reise anbietet, die Herren Theodor Kotschy, Assistent am k. k. botanischen Museum, und den Med. Doctor Constantin von Ettingshausen als die tauglichsten bezeichnet. Doctor Reissek fügt eine lehrreiche Instruction für die botanischen Untersuchungen auf dieser Expedition bei und nennt die für dieselben besonders wichtigen Puncte, die auf dem Wege dieser ersten österreichischen Weltumseglung liegen dürften.

Nr. 4. Eine Zuschrift des correspondirenden Mitgliedes, Freiherrn Carl Reichenbach, in welcher von dem Puncte 3 des Rundschreibens an die Mitglieder, lautend: „welche die Wünsche sind, die Jeder für seine Wissenschaft durch die Expedition als realisirbar erachtet" Gebrauch gemacht und der Wunsch ausgesprochen wird, zu physiologischen Untersuchungen über die Haut und Rinde der Pflanzen, besonders der Bäume und Sträucher, alle Arten von Holzwerk in den verschiedenen Altersabstufungen an ihren natürlichen Standorten durch die Naturforscher der nautischen Expedition einsammeln zu lassen. Die Zuschrift und die Beilage derselben formuliren diesen Wunsch genauer.

Nr. 5. Ein Schreiben des correspondirenden Mitgliedes, Carl Wedl, Doctors der Medicin, mit der Mittheilung, dass er geneigt sei, an der Reise Theil zu nehmen, und Anführung der Umstände, die, wenn nicht würdigere Competenten auftreten, zu seinem Vortheile sprechen. (Reger wissenschaftlicher

Digitized by Google

Eifer, Sprachkenntnisse, in medicinischer Absicht zurückgelegte Reisen durch einen Theil von Europa, gesunder Körper.) Er deutet im Allgemeinen auch an, welche Aufgaben der Naturforscher der Expedition wird lösen müssen.

Nr. 6. Die Eingabe des wirklichen Mitgliedes, Professors Hyrtl, die Anforderungen enthaltend, die er zu Nutz und Frommen der vergleichenden Anatomie an das Individuum stellt, das die Expedition begleiten wird, nämlich die Angabe aller Objecte die von diesem gesammelt und für den Herrn Professor Material zu wissenschaftlichen Arbeiten in seinem Fache, und später Bestandtheile des Museums für vergleichende Anatomie an der hiesigen Universität werden sollen. Er stellt zugleich den grossmüthigen Antrag, die Transportkosten aus Eigenem bestreiten zu wollen, wenn das auf der Reise für die Anatomie Gesammelte in besondere Kisten eingepackt, an das Josephinum addressirt wird. Zuletzt gibt der Herr Professor die Erklärung ab, dass er in Wien ausser Herrn Kotschy Niemand kenne, der für die Zwecke dieser Reise der rechte Mann wäre, und fügt Andeutungen über die Auslagen bei, die durch die Mitsendung eines Naturforschers der Akademie erwachsen werden.

Nr. 7. Eine Zuschrift des wirklichen Mitgliedes, Custos und Professors Fenzl, die derselbe auf den Wunsch der Commission dem Berichterstatter am 11. März übergab, und welche dieser der Akademie vorlegt. Doctor Fenzl, mit der botanischen Ausbeute genau bekannt, die verschiedene Expeditionen, vorzüglich in der westlichen Erdhälfte, der Wissenschaft lieferten, macht darin die Küstenpuncte namhaft, welche, dem gewöhnlichen Schiffscurse bei einer Weltumseglung nahe liegend, die beste Ausbeute, nicht bloss in der Botanik, sondern in der gesammten Naturgeschichte erwarten lassen. Wenn auch die österreichische Weltumseglungs-Expedition vorzüglich Behufs der Uebung der Schiffsmannschaft und Förderung der commerciellen Zwecke unternommen wird, so dürfte in manchen Fällen das Anlegen an solchen, nicht auf grossen Umwegen erreichbaren Puncten, die für die Wissenschaft grössere Ausbeute als die Umgebungen der grossen See- und Handelsplätze versprechen, vielleicht doch ermöglicht werden. Der

Digitized by Google

Aufsatz des Herrn Professors **Fenzl** enthält wenigstens die *pia desideria* der naturhistorischen Sectionen, welche ein hohes Kriegsministerium, das im Einklang mit dem Ministerium des Handels dem Schiffe im Allgemeinen den Lauf vorzeichnet, oder nach Umständen in speciellen Fällen auch der Schiffscommandant, vielleicht doch zum Theil berücksichtigen dürfte.

Nachträglich sind an die Akademie weitere fünf Zuschriften eingelangt, welche die Commission noch nicht berücksichtigen konnte. Diese sind:

Nr. 8. Ein Brief von dem wirklichen Mitgliede, Professor **Reuss** in Prag, worin er die Akademie ersucht, den die Expedition begleitenden Naturforscher zu beauftragen, ihm, Behufs seiner speciellen wissenschaftlichen Forschungen über Foraminiferen, an verschiedenen Küstenpuncten eine Partie des vom Meere ausgespülten Sandes aufzunehmen und aufzubewahren, mit genauer Angabe des Ortes, an dem jede Sandprobe gesammelt wurde.

Nr. 9. Eine Zuschrift von dem correspondirenden Mitgliede, Herrn **Schott**, Hofgarten-Director in Schönbrunn. Er nennt Herrn **Kotschy**, als das Individuum, das auf der Reise um die Erde die Interessen der Akademie vollkommen zu vertreten geeignet ist und spricht den Wunsch aus, dass von dem Naturforscher der Expedition an den verschiedenen Landungsplätzen, da wo reiche und üppige Urvegetation vorkommt, lockere Erde zusammengescharrt, mässig feucht in kleine Kistchen oder Fässchen gesammelt im Schiffsraume zweckmässig aufbewahrt und bei erster günstiger Gelegenheit hieher gesendet werde. Auch Samen könnten, von allen fleischigen Theilen befreit, in die am gleichen Orte eingesammelte Erde eingemengt werden.

Nr. 10. Eine Zuschrift des correspondirenden Mitgliedes, Gubernialrathes **Russegger** in **Wieliczka**, der ich folgendes entnehme: „Da mit grossen Seereisen, besonders aber mit Erdumseglungen, ein bedeutendes Eindringen in das Innere der Continente oder grossen Inseln nicht wohl verbunden sein kann, und die Küstenpuncte, welche für commercielle Zwecke das höchste Interesse haben, durch ihren häufigen Besuch auch gerade in naturwissenschaftlicher Beziehung die ausgebeutetsten

Digitized by Google

sind, mehr als vielleicht mancher Landstrich in unserm alten Europa, so bin ich ausser dem Wunsche: dass physikalische Beobachtungen mittelst vorzüglicher Instrumente über alle Functionen von Luftdruck, Luftwärme, Luftfeuchtigkeit, Erdmagnetismus, Luftelektricität, Meerestemperatur etc. etc. unter allen Breiten während der ganzen Reise und so oft möglich durch Tag und Nacht vorgenommen werden wollen, vorzüglich nur zwei Puncte zu bezeichnen im Stande, deren nähere geognostische Untersuchung neu wäre und woraus sich daher sehr interessante Resultate erwarten liessen. Ich meine Californien in Bezug des dortigen Goldvorkommens und die vulkanischen Küstengebirge an der Westküste von Afrika in Angola." Weiters wünscht Herr Russegger: dass, wenn dem naturwissenschaftlichen Zwecke der Expedition etwas mehr Rechnung getragen werden könnte, sie von Californien aus nordwärts, die Aleuten berührend, nach Kamschatka gienge und sodann den in naturwissenschaftlicher Beziehung fast ganz unbekannten Küstenstrich des asiatischen Festlandes von Ochotzk bis an die Mündung des Amur besuche.

Ueber die in dem ersten Absatze enthaltenden Wünsche ist hinsichtlich der geognostischen Untersuchung Californiens eine Erinnerung nothwendig. Abgesehen davon, dass dem kaiserlichen Schiffscommandanten ein längerer Aufenthalt vor S. Francisco in mehrfacher Beziehung nicht räthlich erscheinen dürfte, mag Herrn Russegger wohl unbekannt geblieben sein, dass die französische Regierung einen Geognosten dahin gesendet, und nach neuerlichen Zeitungsnachrichten auch ein amerikanischer Geognost dem Congress der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika die Resultate seiner Forschungen vorzulegen im Begriffe steht. Die zeitraubende Untersuchung der californischen Goldlagerstätten würde auch einen Geognosten auf dem Schiffe nothwendig machen, der übrigens auf dieser Reise wohl nicht viel Beschäftigung fände.

Nr. 11. Ein Brief des wirklichen Mitgliedes Herrn Kreil, Directors der Sternwarte in Prag, an den General-Secretär, mit der Abschrift von Anträgen, die er dem Minister des Unterrichtes vorlegte. Von dem Beschlusse des Herrn Ministers wird es abhängen, ob diese im Interesse der Wissenschaft hoch-

Digitized by Google

wichtigen Anträge des Directors Kreil, die auf die Berathungen der von der Akademie niedergesetzten Commission noch keinen Einfluss ausüben konnten, von der Akademie in weitere Betrachtung gezogen werden können. Sie betreffen die Anschaffung von 20 verlässlichen Chronometern, die der Expedition mitzugeben, nach Vollendung derselben unter die Sternwarten und andere beobachtenden Anstalten des Kaiserstaates zu vertheilen und von der Staatsverwaltung so schnell als möglich in Berlin und Altona, allenfalls auch in London, etwa um die Summe von 10.000 fl. herbei zu schaffen wären; ferners das Anerbieten des Herrn Kreil sich selbst zur Verfügung zu stellen und die Expedition begleiten zu wollen, wenn nicht die mehrfachen Anträge über seine künftige Wirksamkeit und falls die damit in Zusammenhang stehenden projectirten Unternehmungen schon nahe daran sein sollten ins Leben zu treten, ein Hinderniss abgeben, ihm von Seite des Ministeriums die Erlaubniss zur Reise zu ertheilen.

Nr. 12. Eine Zuschrift des wirklichen Mitgliedes, Herrn Custos-Adjuncten Heckel, worin im Interesse der von ihm vertretenen Ichthyologie für den Naturforscher der See-Expedition welche in naturhistorischer Beziehung vorzüglich zur Erlangung und Erforschung von Producten des Wassers beitragen wird, Wünsche und Andeutungen niedergelegt sind. Es finden sich darin ausser demjenigen, was auf das Sammeln Bezug hat, auch interessante Andeutungen zu wissenschaftlichen Beobachtungen über gewisse merkwürdige Erscheinungen und Eigenschaften der Fische.

Ich habe nunmehr der Classe die Resultate der Besprechung in der Commissions-Sitzung mitzutheilen, welche aber, wie es natürlich ist, weit mehr die Betheiligung der Akademie überhaupt und der mathematisch-naturhistorischen Classe insbesondere an der Expedition, dann die Prüfung der vorgeschlagenen Candidaten, als die Instructionen betrafen. Diese können erst nach Feststellung des Antheils, den die Classen und die wissenschaftlichen Abtheilungen derselben an der Expedition zu nehmen haben, und nach Ausmittlung der Reisenden ertheilt werden.

Folgendes waren die Hauptpuncte der Besprechung und das Resultat derselben.

Digitized by Google

a) Nur die mathematisch-naturhistorische Classe sollte einen oder zwei wissenschaftliche Männer der Expedition beigeben. Die von dem Freiherrn von Hammer-Purgstall in dem oben sub Nr. 1 angeführten Briefe wegen Nichtbetheiligung der philosophisch-historischen Classe an der Expedition geltend gemachten Gründe wurden allgemein als vollgültig anerkannt. Bestellungen und Wünsche dieser Classe können ja auch von den Beauftragten der andern Classe auf der Reise in Vollzug gesetzt werden. Die Akademie wird in einer Gesammtsitzung über diesen Punct nach Stimmenmehrheit zu entscheiden haben.

b) Von den 9 anwesenden Commissions-Mitgliedern stimmten 8 dafür, dass man zwei Naturforscher mitschicke; nur Einer, dass man einen Naturhistoriker und einen Physiker wähle. Die überwiegende Mehrheit der Commission, die freilich aus acht Naturhistorikern (4 Zoologen, 1 Anatomen, 2 Botanikern und 1 Mineralogen) aber nur Einem Physiker bestand (ein Zahlenverhältniss, das die Grade der Betheiligungsnothwendigkeit anzudeuten scheint), war der Ansicht, dass die wissenschaftliche Ausbeute des Physikers weit geringer ausfallen werde, als die eines zweiten Naturhistorikers und Sammlers von Gegenständen, die, an ihrem Bestimmungsorte angelangt, erst Objecte mehrfacher Forschungen von Fachmännern werden sollen. Zudem würde die Masse der auf der Reise aufzusammelnden Gegenstände einen einzelnen Sammler von Naturalien aus allen drei Reichen fast erdrücken; auch sei es zu erwarten, dass auf Ansuchen der Akademie und auf eine Instruction von ihr ein Marine-Officier oder Marine-Eleve die vorzüglichsten meteorologischen Beobachtungen in das Schiffsjournal werde eintragen wollen. Die Ausrüstung mit einem vollständigen Apparat zu allen meteorologischen, magnetischen und astronomischen Beobachtungen dürfte auch eine sehr kostspielige sein und in kurzer Zeit kaum ermöglicht werden.

Es kömmt zu bemerken, dass die Anträge des Herrn Kreil der Commission noch nicht bekannt waren und derselben auch kein der Expedition beizugesellendes In-

Digitized by Google

dividuum genannt werden konnte, das die physikalisch-astronomischen Aufgaben vollkommen zu lösen im Stande wäre.

c) Acht Commissions-Mitglieder schlugen Herrn Theodor Kotschy, Assistenten an der botanischen Abtheilung des k. k. Hof-Naturalien-Cabinettes, der durch seine früheren Reisen in Aegypten, Nubien, Sennaar, im osmanischen Asien und Persien der wissenschaftlichen Welt bekannt ist, als Naturforscher für die Weltumseglung vor. Auch von drei Mitgliedern wurde er, wie an den betreffenden Orten erwähnt worden ist, in ihren Zuschriften an die Akademie vorgeschlagen. Drei Commissions-Mitglieder nannten für den Fall, dass ein zweiter Naturforscher mitgeschickt werden sollte, den Doctor Medicinae Herrn Botteri auf der Insel Lesina in Dalmatien als sehr geeignet und als tüchtigen Sammler in mehreren naturhistorischen Fächern.

d) Wenn die Akademie über die drei der vorangegangenen Puncte entschieden hat, wird es an der Zeit sein, mit den Gewählten eine Verabredung zu treffen, ob und unter welchen Bedingnissen sie die Expedition begleiten wollen und ihnen die Ausrüstung zur Expedition auf Kosten der Akademie aufzutragen.

In der Zuschrift des Handelsministers, Freiherrn von Bruck, an den Präsidentens-Stellvertreter der Akademie, findet sich folgender Absatz: „Ich zweifle nicht, dass die kais. Akademie der Wissenschaften für den erwähnten Zweck aus ihren Fonds Einiges zu verwenden im Stande sein werde, und dass sich sachkundige Männer finden werden, welche aus Liebe zur Wissenschaft sich der vorliegenden ehrenvollen Aufgabe unentgeltlich unterziehen werden. Die Kosten der Ueberfahrt und der Unterhalt auf dem Schiffe würden ohnehin von dem Staate getragen werden."

Es ist für uns nothwendig, den die Akademie treffenden Kostenpunct näher ins Auge zu fassen. Wie soll sich ein sachkundiger Mann aus Liebe zur Wissenschaft der ehrenvollen Aufgabe unentgeltlich unterziehen, wenn er, wie z. B. Herr Kotschy einen jährlichen Gehalt von nur 400 fl. vom Staate bezieht? Bei der geforderten

Digitized by Google

und nothwendigen Thätigkeit kann ein Naturforscher auf einer etwa drei Jahre dauernden Erdumseglung Gegenstände sammeln, die einen Werth von vielen Tausend Gulden haben. Sie sollen alle der Akademie abgeliefert werden, die sodann damit zu disponiren hat. Verdient der mitreisende Sammler nicht eine jährliche Zulage zu seinem Gehalte für aussergewöhnliche Mühen und Arbeit? Ist ihm nach vollendeter Reise wenn die Ausbeute eine reiche und bedeutende ist, nicht eine entsprechende Remuneration von der Akademie, oder eine Personalzulage vom Staate, wenn er ein Staatsbeamter ist, zu bewilligen? Wenn das Schiff am Lande liegt und Excursionen unternommen werden, der Naturforscher sich daher selbst zu verpflegen und zu beherbergen hat, müssen ihm nothwendig Diäten zugestanden werden. Dass die Akademie auch die Auslagen für Beförderungsmittel, Begleiter, Ankäufe, Transporte u. s. w. zu tragen habe, versteht sich von selbst. Es wird daher ein Geldvorschuss nothwendig sein.

e) Ein Mitglied der Commission äusserte, wie wünschenswerth es wäre, dass auch ein Landschafts- und ein naturhistorischer Zeichner die Expedition begleite. Auch in dreien von den an die Akademie gelangten Zuschriften wird dieser Wunsch ausgesprochen, Die Mehrzahl der Commission würdigte diese Ansicht, machte aber dagegen geltend, dass nach dem Ministerialschreiben „der Expedition von Seite der Akademie entweder bestimmte wissenschaftliche Aufgaben gestellt, oder selbst ein oder zwei Männer der Wissenschaft beigegeben werden sollen;" ein Künstler daher von der Staatsverwaltung der Expedition nicht leicht zugestanden werden dürfte und ein solcher wenn er allen Anforderungen entsprechen soll, nur mit einer bedeutenden wohl der Akademie zufallenden Geldentschädigung zu gewinnen wäre. Was das Zeichnen von naturhistorischen, namentlich von zoologischen und anatomischen Gegenständen betrifft, so wird ein Zeichner nur dann ganz erspriessliche Dienste leisten, wenn ein oder mehrere Gelehrte und Fachmänner, welche dem Künstler die nöthigen Andeutungen geben können, und

Digitized by Google

nicht Personen, die mehr auf das Einsammeln von naturhistorischen Gegenständen im Grossen und aus allen Naturreichen angewiesen sind, das Schiff begleiten.

f) Instructionen für die an der Expedition theilnehmenden, das Interesse der Akademie vertretenden Personen können endlich, wie schon früher erwähnt wurde, nur dann ertheilt werden, wenn die Wahl erfolgt ist, oder sind überflüssig, wenn ein Akademiker, etwa Director Kreil, oder ein Naturforscher, der schon so ausgedehnte Reisen für zwei Fächer der Naturgeschichte (Botanik und Zoologie) wie Herr Kotschy unternommen hat, die Expedition begleiten sollte. Specielle Wünsche müssten die Mitglieder der Akademie den Reisenden unmittelbar, oder besser durch die Akademie zukommen lassen, so wie für diese auch theilweise Abschriften der bereits eingelangten und unter den Nummern 2, 3, 4, 6, 8 und 9 aufgeführten Zuschriften anzufertigen wären. Die Zuschriften Nr. 7 und 10 beziehen sich auf die Reiseroute, auf die der mitreisende Naturforscher keinen Einfluss ausüben kann, die ihm aber doch auch in Abschrift, zur gefälligen Kenntnissnahme des Schiffscommandanten mitgetheilt werden sollten. Der verdienstvolle Anreger dieser vielversprechenden ersten österreichischen Erdumseglung, der k. k. Viceadmiral von Dahlrup sollte, so wie die betreffenden hohen Ministerien, von der Akademie mit den Wünschen ihrer Mitglieder in geeignetem Wege, etwa durch Mittheilung der betreffenden Sitzungsprotokolle mit den dazu gehörigen Beilagen bekannt gemacht werden.

Schliesslich wünscht der Berichterstatter dass die Frage der Betheiligung der Akademie an der Weltumseglung sich bald gut, und ohne Anstände löse. Wenn die philosophisch-historische Classe einen Philologen mitschickt, der aber auf dem weit grösseren Theil der Reise nur der englischen, spanischen und portugiesischen Sprache begegnen wird, bleibt für die mathematisch-naturhistorische Classe nur Ein Individuum übrig. Soll dieser dann ein Physiker oder Naturhistoriker sein? Die Akademie wird entscheiden; die Staatsverwaltung vielleicht auch die Schwie-

Digitized by Google

rigkeit durch die Erlaubniss heben, dass Drei wissenschaftliche Individuen und vielleicht auch ein Zeichner im Interesse der Akademie die Expedition um die Erde begleite.

Nach Anhörung dieses Berichtes bemerkte der Herr Classen-Präsident, dass der gegenwärtige Stand der besprochenen Angelegenheit es erlaube, die Schlussfassung auf eine spätere Sitzung zu vertagen, was um so nöthlicher erscheine, als noch nicht von allen Mitgliedern die abverlangten Aeusserungen eingegangen sind. Ueberhaupt erfordere die Natur der Sache eine reiflichere Ueberlegung, da auch die Geldkräfte der Akademie in Anspruch genommen werden sollen. Die Classe stimmte dieser Ansicht bei.

Professor Schrötter beschloss den Vortrag des Berichtes über seine wissenschaftliche Bereisung Englands.

Herr Assistent Pohl trug den zweiten Theil seiner Arbeit über die Bestimmung des Alkoholgehaltes von Flüssigkeiten vor [1]).

Die Classe beschloss die Abhandlung in die Denkschriften aufzunehmen.

Der Herr Verfasser übergab nachstehenden Auszug aus dieser Abhandlung:

„Ueber die Siedepuncte mehrerer alkoholhältiger Flüssigkeiten und die darauf gegründeten Verfahren den Alkoholgehalt derselben zu chemisch-technischen Zwecken zu bestimmen."

In neuerer Zeit sind wenige Körper so vielfältig Gegenstand von chemischen und physikalischen Untersuchungen gewesen wie der Alkohol, und desungeachtet sind noch viele Beziehungen und Eigenschaften desselben, theils gänzlich unbekannt, theils zwar mehrfach untersucht, aber mit so wenig übereinstimmenden Resultaten, dass hier noch ein weites Feld zu interessanten Forschungen übrig bleibt.

---

[1]) Siehe den Bericht über die vorhergehende Sitzung.

Digitized by Google

Ich habe mir in der Arbeit, welche ich hiemit der verehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften vorzulegen die Ehre habe, vorzugsweise die Aufgabe gestellt, die Siedepuncte einiger Mischungen des Alkohols mit Wasser möglichst genau zu bestimmen und die Anwendungen zu ermitteln, welche diese Siedepuncte zur Auffindung des Alkoholgehaltes verschiedener Flüssigkeiten zulassen, wenn die letzteren ausser dem Alkohol noch andere Bestandtheile, wie: Zucker, Malzextract, Hopfenextract etc., enthalten. Meine Abhandlung zerfällt daher in folgende Hauptabtheilungen.

I. Die Bestimmung der Siedepuncte von Mischungen des Alkohols mit Wasser, welche 0—12 Gewichtsprocente Alkohol enthalten.

II. Die Anwendungen dieser Siedepuncte zur Prüfung alkoholhältiger Flüssigkeiten. Dieser Abschnitt umfasst:

a) die Beschreibung des zur Prüfung alkoholhältiger Flüssigkeiten, von mir gebrauchten Apparates;

b) die Anwendung desselben bei der Weinbereitung und zur Analyse der Weine;

c) die Benutzung desselben in der Branntweinbrennerei und zur Analyse von Liqueuren;

d) endlich die Verwendung des Apparates in der Bierbrauerei und zur technisch-chemischen Prüfung der Biere.

Von den beiden Anhängen enthält: der Erste eine neue Bestimmungsart des Kohlensäure-Gehaltes der Biere.

Der Zweite, mehrere Tabellen, welche zur Berechnung der bei den verschiedenen Proben erhaltenen Angaben nothwendig sind.

Ich erlaube mir hier nur einige wenige Worte über jede der angeführten Abtheilungen anzuführen.

Die im ersten Abschnitte ausführlich beschriebenen Siedepunctbestimmungen habe ich desshalb vorgenommen, weil die Kenntniss der Kochpuncte von Mischungen des Alkohols mit Wasser, in der Gährungschemie von grösster Wichtigkeit ist, und ich bei Vergleichung der verschiedenen von Gröning, Yelin, Casoria, Ure etc. herrührenden Siedepunctbestimmungen wesentliche Differenzen zwischen denselben fand, so dass ich in grösster Verlegenheit war zu entscheiden, welche derselben

die richtigen seien. Ich habe es daher vorgezogen, selbst ähnliche Bestimmungen zu machen, konnte aber leider wegen Mangel an Zeit dieselben vor der Hand nur auf Flüssigkeiten von 0 bis zu 12 Gewichtsprocenten Alkoholgehalt ausdehnen, behalte es mir jedoch vor, diese Arbeit bei Gelegenheit noch weiter fortzusetzen.

Ich habe mich bemüht, mir behufs dieser Bestimmungen einen reinen, fuselfreien Weingeist von bestimmter Dichte zu verschaffen, mittelst welchem ich dann durch genaue Abwägungen, Mischungen von Alkohol mit Wasser bereitete, deren Zusammensetzung bis zu 0·001 Gewichtsprocent genau bekannt war. Die Siedepunctbestimmungen selbst wurden mit aller Sorgfalt vorgenommen, so dass die grössten Differenzen, welche bei 5 verschiedenen Versuchen mit ein und derselben Flüssigkeit vorkamen, 0·06 Grade Celsius nicht überstiegen. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass alle nöthigen Correctionen bei diesen Bestimmungen angebracht wurden. Die folgende Tabelle enthält die Siedepuncte von Mischungen des Alkohols mit Wasser wie sie sich bei meinen Versuchen für einen Normalbarometerstand von 760 Millimeter ergaben.

Gewichtsprocente Alkohol	Dichte bei 15° C.	Siedepunct in Graden Celsius	Differenz
0	1·0000	100°00	
1	0·9982	98·79	121
2	0·9964	97·82	97
3	0·9947	96·85	97
4	0·9930	95·90	95
5	0·9913	95·02	88
6	0·9898	94·21	81
7	0·9883	93·43	78
8	0·9868	92·70	73
9	0·9854	92·03	67
10	0·9840	91·40	63
11	0·9827	90·83	57
12	0·9814	90·27	56

Der Apparat, welchen ich unter *a)* des II. Abschnittes beschrieben habe, und welcher zur Ausführung mehrerer chemisch-technischer Proben dienen soll, besteht im Wesentlichsten aus einem Kochgefässe zur bequemen Siedepunctbestimmung und

Digitized by Google

einem Thermometer, dessen Scale statt gewöhnlichen Thermometergraden unmittelbar Alkohol-Gewichtsprocente und die denselben entsprechenden Dichten, jene des Wassers bei 15° C. gleich Eins gesetzt, enthält. Die Anwendbarkeit dieses Apparates zur Alkoholbestimmung von Flüssigkeiten, welche ausser denselben noch andere Substanzen, vorzugsweise Zucker enthalten, beruht darauf, dass der Siedepunct einer alkoholhältigen Flüssigkeit durch das Vorhandensein solcher fremdartiger Körper, wenn die Menge derselben 15 pCt. nicht übersteigt, nur unmerklich geändert wird. Ferner gehört hierzu ein Aräometer, welches die Zuckergewichtsprocente von 0 bis 20 Pct., ebenso die demselben entsprechenden Dichten, für eine Normaltemperatur von 15°C angibt. Der Construction der Scale dieses Instrumentes liegen die vortrefflichen Arbeiten Steinheil's zu Grunde und ich habe die nöthigen Correctionen berechnet, welche man anbringen muss, wenn man mit diesem Aräometer Flüssigkeiten von einer andern als der Normaltemperatur prüft. Ich habe mir erlaubt, für den Apparat, welcher zur chemisch-technischen Prüfung alkoholhältiger Flüssigkeiten benöthigt wird, den Namen: Thermo-aräometrischer Apparat in Vorschlag zu bringen.

Was die Anwendungen des thermo-aräometrischen Apparates bei der Weinbereitung und zur chemisch-technischen Prüfung der Weine anbelangt, so kann man:

1. Mittelst des Aräometers die Concentration des Mostes erfahren, welcher der Gährung unterworfen wird.

2. In jedem beliebigen Stadium der Gährung durch eine Kochpunct- und Dichtenbestimmung die bereits gebildete Alkoholmenge, und die noch unzersetzte Extractmenge erfahren.

3. Jeden Wein, selbst wenn sein Alkoholgehalt 12 Gewichtsprocente übersteigt, prüfen, und dadurch seinen Alkohol-, Extract- und Wasser-Gehalt in Procenten ausgedrückt, erfahren, aus welchen Daten dann ein weiterer Schluss auf die ursprüngliche Concentration des Mostes gezogen werden kann. Was die Genauigkeit dieser Proben anbelangt, so hat sich bis jetzt herausgestellt, dass sowohl der Alkohol- als Zuckergehalt der Weine damit bis auf 0·1 pCt. sicher bestimmt werden können.

Digitized by Google

Die Benützung des thermo-aräometrischen Apparates in der Branntweinbrennerei und Liqueurfabrication ist ähnlich der bei der Weinbereitung und es ist vorzugsweise in der Letzteren durch denselben ein einfaches und schnelles Mittel gegeben, den Alkohol- und Zuckergehalt der Liqueure mit einer Genauigkeit von $\pm$ 0·5 pCt. im Alkoholgehalte und $\pm$ 0.2 pCt. im Zuckergehalte, zu erfahren.

Auch in der Bierbrauerei gestattet der thermo-aräometrische Apparat eine ausgedehnte Anwendung, da man die Concentration der Würzen ermitteln, und während der Haupt- und Nachgährung, sich Aufschluss über den Verlauf derselben verschaffen kann; ferner erhält man mittelst des neuen Apparates den Alkohol- und Extractgehalt der Biere, so wie die übrigen daraus mittelst Rechnung abzuleitenden wissenswerthen Daten, mit solcher Genauigkeit, dass diese neue Prüfungsmethode der Biere jedenfalls der von Steinheil an die Seite gestellt werden kann, die von Balling aber an Bequemlichkeit und Genauigkeit weit übertrifft. Das bei einer solchen Bierprobe einzuschlagende Verfahren ist im Kurzen Folgendes:

Das zu untersuchende Bier wird zuerst von dem grössten Theile seiner Kohlensäure durch Schütteln befreit, dann mit demselben eine Kochpunct- und Dichtenbestimmung vorgenommen, womit die ganze Probe bis auf die noch auszuführenden höchst einfachen Berechnungen der erhaltenen Angaben beendet ist.

Als Vortheile der thermo-aräometrischen Bierprobe haben sich bis jetzt herausgestellt:

1. Geringe Zerbrechlichkeit des dazu benutzten Apparates.

2. Einfacher, von Jedem leicht zu erlernender Gebrauch desselben.

3. Geringe Kosten, nur 15—20 fl. C. M.

4. Kurze Dauer der vorzunehmenden Operationen, da dieselben, wenn sie in zweckmässiger Aufeinanderfolge angestellt werden, nur 18—20 Minuten dauern.

5. Geringe Kosten des Brennmaterials, welches im Maximo für einen einzelnen Versuch um 0·2 kr. C. M. und bei mehreren auf einander folgenden Versuchen 0·1 kr. C. M. für eine Probe zu stehen kommt.

Digitized by Google

6. Leichte Berechnung der erhaltenen Daten, welche selbst von den Ungeübtesten in 5 Minuten beendet ist.

7. Auschliessung jeder Hilfsgrösse bei der Berechnung des Wasser-, Alkohol und Malzextract-Gehaltes des Bieres, welche also bloss aus den unmittelbar von den Instrumenten abgelesenen Zahlenangaben folgen. Nur bei der Berechnung des Würzeextract-Gehaltes musste eine solche Hilfsgrösse mit in die Rechnung gezogen werden, welche aber, selbst wenn sie mit einem Fehler von ± 0·5 pCt. behaftet ist, in dem Werthe des Würzeextract-Gehaltes im Mittel nur eine Unsicherheit von ± 0·094 pCt. bedingt.

8. Die Probe liefert den Alkoholgehalt und Malzextract-Gehalt der Biere bis zu wenigstens 0·1 pCt. genau.

Die im ersten Anhange beschriebene neue Methode, den Kohlensäure - Gehalt der Biere zu bestimmen, beruht darauf, dass die aus dem zu untersuchenden Biere durch Kochsalz und Erwärmen ausgetriebene Kohlensäure, dem Gewichte nach bestimmt wird. Der hiezu benutzte Apparat ist der von Will und Fresenius zu alkalimetrischen Bestimmungen in Anwendung gebrachte, und das neue Verfahren liefert bei Benutzung einer hinreichend empfindlichen Wage, Resultate, welche bei ein und derselben Biersorte nur um 0·002 pCt. differiren, also nichts zu wünschen übrig lassen. Das Nähere über die Ausführung dieser Probe findet man in der Abhandlung selbst, ich bemerke aber nur noch, dass diese Probe, obschon nicht für jeden Laien ausführbar, in wenig Stunden von Jedem erlernt werden kann, welcher nur einigermassen mit dem Gebrauche der Wage vertraut ist.

Der zweite Anhang enthält endlich, wie bereits früher erwähnt wurde, mehrere Tabellen, deren man bei der Ausführung der einzelnen oben erwähnten Proben bedarf, und wodurch besonders die Berechnung der bei der Bierprobe erhaltenen Daten so sehr erleichtert wird, dass dieselbe bloss in einer Addition und Subtraction besteht, und die ganze Bierprobe bequem in 20—21 Minuten vollendet sein kann.

Digitized by Google

Sitzung vom 21. März 1850.

Herr Carl Rummler, Gemeinderath und Custos-Adjunct am k. k. Hof-Mineralien-Cabinet, stellte das Ansuchen, ihm das im Besitze der Akademie befindliche von Steinheil angefertigte Kilogramm auf einige Tage ausfolgen zu lassen, um dasselbe zur Berichtigung der in seinem Besitz befindlichen Grammen - Gewichtseinsätze benützen zu können, da er vom Wiener-Gemeinderathe die Erlaubniss erhalten habe, sämmtliche in den Archiven des hiesigen Magistrates aufbewahrte Gewichts - Etalons zu vergleichen.

Die Classe beschloss Herrn Rummler einzuladen, diese Vergleichung in Gegenwart eines Mitgliedes der Akademie vorzunehmen, welches über den Vorgang ein Protokoll aufzunehmen habe.

Herr Custos Partsch gab folgenden Nachtrag zu dem Commissionsberichte vom 14. März, die Betheiligung der kais. Akademie der Wissenschaften an der Erdumsegelungs-Expedition betreffend.

In der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 14. März wurde die Beschlussfassung über den Commissionsbericht, den ich der Classe über die Betheiligung der Akademie an der projectirten, auf Staatskosten und durch ein kaiserlich-österr. Kriegsschiff auszuführenden Erdumseglung vorzulegen die Ehre hatte, verschoben, damit die Akademie von den nachträglich eingegangenen Zuschriften der Mitglieder durch Vermittlung der niedergesetzten Commission Kenntniss nehmen könne. Die Commission trat weiter nicht zusammen, weil kein Gegenstand der Berathung vorhanden war, und die Mitglieder derselben die seit der vorigen Woche eingelangten Zuschriften zugleich mit den in der heutigen Classensitzung anwesenden Mitgliedern der Akademie zu hören Gelegenheit haben.

Zu den in der letzten Classensitzung bekannt gegebenen zwölf Zuschriften theils Wünsche und Vorschläge, theils Instructionen für die Weltumseglung enthaltend, sind neuerlich

noch acht (Nr. 13 bis 20 der Reihenfolge) gekommen. Ich theile in Nachstehendem den wesentlichen Inhalt derselben mit.

Nr. 13. Ein Brief des correspondirenden Mitgliedes, Doctor Max. Weisse, Directors der Sternwarte in Krakau, drückt zuerst den Wunsch aus, dass die Gelehrten, die von Seite der kais. Akademie die Expedition mitmachen werden, mit den nöthigen astronomischen, meteorologischen und magnetischen Apparaten ausgerüstet werden und äussert sodann, dass nach seiner Meinung für diese Gattung von anzustellenden Beobachtungen das wirkliche Mitglied Herr Kreil, dann das correspondirende Mitglied Herr Fritsch, beide von der Prager Sternwarte, am geeignetsten wären; zwei Gelehrte, die sich bereits so grosse Verdienste um die Wissenschaft durch ihre mehrjährige magnetische Beobachtungen auf ihren Reisen durch die verschiedenen Theile der österreichischen Monarchie erworben haben.

Nr. 14. Das wirkliche Mitglied, Herr Professor Stampfer, theilte in einer Zuschrift an das Präsidium der kais. Akademie einige Bemerkungen in Bezug auf den Antheil mit, welchen die Akademie im wissenschaftlichen Interesse an der grossartigen, von der hohen Staatsverwaltung beschlossenen Seereise nehmen soll. Diese lassen sich im Wesentlichen in folgende Puncte zusammenfassen: *a)* In das Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe fallen zwei Theile; jeder soll auf der Reise durch einen eigenen Fachgelehrten vertreten sein. *b)* Was den mathematisch-physikalischen Theil betrifft, worauf sich die Aeusserung des Herrn Professors beschränkt, so bilden die meteorologischen Beobachtungen die regelmässige Hauptbeschäftigung. Jede solche Reise gibt einen Beitrag zur Lösung der grossen Aufgabe, die Gesetze über die Vertheilung und Bewegung von Wärme und Luftdruck in Bezug auf die ganze Erdoberfläche aufzufinden. Ausser diesen sind die magnetischen Beobachtungen von Wichtigkeit, und um so mehr wünschenswerth, als in der österreichischen Monarchie jüngst ein umfassendes System meteorologischer Beobachtungen mit so schönem Erfolg unternommen wurde. *c)* Mit grosser Freude hat Professor Stampfer gehört, dass Director Kreil sich bereit erklärt habe, die Reise mitzumachen, er, der gewiss vor Allen und

Digitized by Google

ganz besonders dazu geeignet ist. Zudem wären mit Kreil *d)* zugleich alle nöthigen Instrumente und Apparate gegeben, indem er bloss seinen vollständigen Reise-Apparat mitzunehmen braucht. Als weiter nöthig wird ein kleines dialytisches Fernrohr von etwa 30 Linien Oeffnung, um an den Landungsplätzen Sternbedeckungen u. d. gl. beobachten zu können, dann Apparate um die Temperatur des Meeres, die chemische Beschaffenheit des Meerwassers und der atmosphärischen Luft, die Bläue des Himmels u. s. w. zu bestimmen, genannt. *e)* Einem Manne wie Kreil detailirte Instructionen mitzugeben ist unnöthig. Wünschenswerth wäre es aber, von den Instructionen Kenntniss zu nehmen, welche bei solchen Gelegenheiten die englischen Gelehrten-Gesellschaften, die Pariser und Petersburger Akademie gegeben haben. Für ähnliche neuere Reisen, die von der russischen Regierung unternommen wurden, hat Admiral Krusenstern die Instruction verfasst. *f)* Zum Schlusse äussert Professor Stampfer: Die Beiziehung eines geübten Zeichners, besonders für naturhistorische Gegenstände, ist gewiss von so anerkannter Wichtigkeit, dass es kaum nothwendig ist, darauf besonders aufmerksam zu machen.

Nr. 15. Aus einer von dem wirklichen Mitgliede, Herrn Custos Vincenz Kollar verfassten, von ihm und dem Custosadjuncten und wirklichen Mitgliede Herrn Doctor Diesing entworfenen ausführlichen Instruction für die von der k. Akademie zur Theilnahme an der Erdumseglung beorderten Naturforscher, das Sammeln und Beobachten wirbelloser Thiere betreffend, ist zu entnehmen, wie vielseitig der die Expedition begleitende Naturforscher in Anspruch genommen sein wird, und dass, um allen Anforderungen zu genügen, die Kräfte Eines Sammlers aus allen Fächern der Zoologie und Botanik, (jener der Mineralogie, Geognosie und Paläontologie nicht zu gedenken) kaum ausreichen dürften. Wenn auch seine Thätigkeit auf offener See, wo jedoch auch die Bewohner des Meeres und besonders die an den verschiedenen, zuweilen schwimmende Inseln bildenden Meerespflanzen (Seetangen) sich aufhaltender Thiere nicht geringe Ausbeute geben, eine mindere sein wird, so häufen sich die einzusammelnden Objecte an den Meeresküsten, in den süssen Wässern der grösseren Inseln und der

Digitized by Google

Continente und auf Wanderungen im Innern derselben so sehr, dass er nicht wissen wird, was er zu erst aufgreifen soll. Und dann die Präparirung des Eingesammelten, damit es in gutem Zustande an den Bestimmungsort gelange, die Bezeichnung, wo und unter welchen Verhältnissen es gesammelt wurde! Bei den Corallen z. B. müsste nach dem Wunsche der unter dieser Nummer aufgeführten Eingabe nebst dem Fundorte auch die Form der Bänke oder Riffe, die sie bilden, angegeben werden, auch wäre es wünschenswerth zu erfahren, welche Arten die Hauptmasse solcher Corallenbänke ausmachen. Die Farben welche die Thiere im Leben haben, müssen von allen jenen aufgezeichnet werden, die sie in Weingeist verlieren. Nützlichkeit und Schädlichkeit von Thieren und Pflanzen, Arten, die gegessen werden und Handelsartikel sind oder in der Medicin angewendet werden, sollen vorzüglich beachtet werden.

Den auf den Thieren vorkommenden Parasiten wünscht Herr Kollar vorzügliche Aufmerksamkeit zu schenken, da er sich seit Langem und eifrig mit ihrer Naturgeschichte beschäftiget; ebenso wünscht Doctor Diesing, im Interesse seines Faches, dass alle erlegten oder gefangenen höheren Thiere, sowohl Land- als Wasserbewohner, geöffnet und auf Eingeweidewürmer untersucht werden. Die aufgefundenen Entozoën machen die Angabe des Thieres, das sie beherbergt, so wie des Organs, in welchem sie gefunden werden, wie nicht minder des Sammlungsortes und der Zeit der Auffindung (des Monats) nothwendig. Bei Mollusken muss nicht bloss die Schale, sondern auch das Thier eingesammelt werden. Es wird in der Instruction angegeben, wie diess am zweckmässigsten zu bewerkstelligen ist. Ich kann bei diesen, mit so vieler Sachkenntniss und Vollständigkeit abgefassten Vorschriften nicht länger verweilen. Ich hatte bei Anführung einiger Puncte der Instruction nur den Zweck, Andeutungen zu geben, wie sehr ausgedehnt das Feld der Beobachtungen und der Ausbeute für den die Expedition begleitenden Naturforscher sein wird.

Nr. 16. Ein Brief des correspondirenden Mitgliedes der philosophisch-historischen Classe, Herrn Venceslav Hanka in Prag zeigt an, dass er mit Herrn Dormitzer, Assistenten

Digitized by Google

beim böhmischen National-Museum, einem jungen Gelehrten, der nicht nur ungewöhnliche Kenntnisse in allen drei Reichen der Natur, sondern auch seltene technisch-mechanische Geschicklichkeit besitzt und auch vortrefflicher Zeichner ist, wegen Theilnahme an der Expedition unterhandelt habe. Dieser würde die Mission annehmen, wenn sein Wunsch realisirt werden könnte: „dass alles, was er sammeln und acquiriren würde, einzig und allein dem böhmischen National-Museum zukomme, und zwar als unwiderrufliches Eigenthum." — Herr Venceslav Hanka unterstützt diesen Antrag.

Nr. 17. Herr Heinrich Freyer, Custos am Landes-Museum in Laibach, drückt in einer Zuschrift das Bedauern aus, durch Dienstesobliegenheit und andere Hindernisse, die er näher bezeichnet, verhindert zu sein, an der Expedition Theil zu nehmen. Auch der Umstand, dass sich ein bloss auf einen karg bemessenen Dienstgehalt angewiesener Naturforscher seiner Aufgabe unentgeltlich unterziehen soll, wird besprochen und bemerkt, dass sich ein solcher ohne sichernde Bedingnisse, wenn er auch sonst ein leidenschaftlicher Forscher ist, zur Reise nicht herbeilassen wird. Herr Freyer führt noch an, dass bei billigen Bedingnissen und wenn die Abreisezeit nicht zu kurz bemessen ist, der hochwürdige Herr Meinrad Ritter von Gallenstein, k. k. Gymnasial-Professor in Klagenfurt, für das zoologische Fach vermuthlich zu gewinnen wäre.

Nr. 18. Das correspondirende Mitglied, Herr Joseph Belli, Professor der Physik an der Universität zu Pavia, wünscht in einem französich-geschriebenen Briefe, dass die Expedition, falls sie einen Aufenthalt von einigen Tagen auf den Sandwich-Inseln im stillen Ocean, und namentlich auf der Insel Hawaii oder Owhihee machen sollte, eine interessante Frage löse. „Auf dieser Insel," schreibt Herr Belli, „befindet sich der berühmte Vulkan Kirauea, die grösste und wunderbarste vulkanische Oeffnung auf der Erdrinde. Sie ist ein ungeheurer Brunnen, fast von einer französischen Meile im Durchmesser und von mehr als tausend Fuss Tiefe, auf der Spitze einer Erhöhung von ungefähr 3800 englische Fuss. In ihr befindet sich ein See von geschmolzener Lava, eine englische Meile lang, eine halbe Meile breit. Die Kenntniss nun der genauen Höhe dieses Lava-Sees

Digitized by Google

über dem Meeresspiegel wäre ein wichtiges Ergebniss für die Physik und Geologie. Denn," fährt Herr Belli fort, „wenn, wie es jetzt fast allgemein angenommen wird, das Innere der Erde in feurig-flüssigem Zustand und in Zusammenhang mit dem Innern aller Vulkane der Erde ist, so muss die flüssige Materie, wenn sie ruhig und ohne Beimischung mit luftförmigen Massen ist, sich in allen offenen Vulkanen auf gleicher Höhe befinden." Diess kann aber, wegen verschiedener von Herrn Belli angeführten Schwierigkeiten an den meisten Vulkanen nicht wahrgenommen werden. Alle diese Schwierigkeiten finden bei dem Vulkan von Kirauea nicht Statt, welcher daher die Normalhöhe der Laven für alle Vulkane der Erde geben kann. Herr Belli führt weiter hinsichtlich dieses Vulkans noch die nicht übereinstimmenden Angaben von Berghaus und Leonhard an, und bezeichnet schliesslich die Instrumente, die zu den vorzunehmenden Messungen nothwendig sind.

Nr. 19. In einer italienischen Zuschrift beantwortet das wirkliche Mitglied der k. Akademie, Herr Johann Santini, Director der Sternwarte in Padua, vorzüglich den zweiten Punct des Circularschreibens vom 1. März, in welchem die Akademie die Bezeichnung von Individuen verlangt, welche die Interessen der Akademie auf der Reise vollkommen zu vertreten geeignet sind. Herr Santini empfiehlt als solche zwei fleissige und hoffnungsvolle junge Männer, die Brüder Joseph und Friedrich Venanzio aus Bergamo, die beide an der Universität Padua mit vorzüglichem Erfolg studirt und dort auch das Doctorat erlangt haben. Der erste würde für die astronomischen, physikalischen und magnetischen Beobachtungen, der zweite, Doctor der Medicin, als Naturforscher der Expedition nützliche und erspriessliche Dienste leisten. Die Zuschrift verbreitet sich sodann noch weiter über die persönlichen Verhältnisse und die vorzüglichen Eigenschaften der zwei Vorgeschlagenen, die mit Freude die Erdumseglung mitmachen würden.

Nr. 20. Eine ebenfalls italienische Zuschrift von dem wirklichen Mitgliede, Franz Carlini, Director der Sternwarte in Mailand und Präsident des lombardischen Institutes der Wissenschaften, gibt der Akademie Nachricht: er habe den Astronomen Frisiani und die drei Adjuncten des Mailänder Observatoriums

Digitized by Google

wegen Theilnahme an der Expedition befragt. Nur der dritte von diesen, der Ingenieur Curtius **Buzzetti** erklärte, dass er an der Expedition Theil nehmen wolle, wenn man ihn wählt. Ausser der langen astronomischen Praxis an der Mailänder Sternwarte hat er durch drei Jahre Vorlesungen über Physik und Naturgeschichte am Lyceum zu Brescia gegeben. — Präsident **Carlini** fügt nur einige wissenschaftliche Wünsche als Aufgaben für die Expedition bei, und zwar für Bestimmung der mittleren Temperaturen, zu welchem Zweck der Physiker der Expedition einen Erdbohrer mitnehmen soll, mit welchem zugleich die geologische Beschaffenheit der Erdkruste an verschiedenen Orten erforscht werden könne, ferners Aufgaben zu Beobachtungen über das Zodiakal- und Nordlicht, die in der Zuschrift näher ausgeführt sind.

Eine hohe Staatsverwaltung, welche die vielversprechende erste österreichische Erdumseglung ins Leben ruft, wird aus diesen vielfachen Wünschen und Vorschlägen ersehen, welch' lebhaftes Interesse die von ihr zur Antheilnahme an der Expedition berufene kais. Akademie der Wissenschaften an derselben nimmt, ein Interesse, das kaum minder lebhaft von dem intelligenten Publicum der Gesammtmonarchie gefühlt wird. Der Abgang der Expedition soll verschoben worden sein; diess wird bessere Vorbereitungen möglich machen; so viele durch die Ministerial-Aufforderung und die Rundschreiben der Akademie wach gewordene Hoffnungen und Erwartungen können eben nicht getäuscht werden.

Die Classe wird bestimmen, wann die in der letzten und in der heutigen Sitzung ihr kundgegebenen, die See-Expedition betreffenden Wünsche und Vorschläge in Berathung kommen sollen. Um diese, was die Wahl der Reisenden betrifft, zu erleichtern, wird rückwärts das Namensverzeichniss der Vorgeschlagenen angefügt. Zum Schlusse bemerke ich noch, dass die philosophisch-historische Classe den Beschluss gefasst hat, für ihre Zwecke keine Reisenden mitzusenden, die mathematisch-naturhistorische Classe daher zwei wählen kann.

Zur Begleitung der kais. österreichischen See-Expedition wurden vorgeschlagen oder haben sich angeboten:

Digitized by Google

a) Für die astronomisch-physikalischen Zwecke,
die Herren: Kreil in Prag,
Fristch in Prag,
Joseph Venanzio in Bergamo,
Buzzetti in Mailand.

b) Für die naturgeschichtlichen Zwecke,
die Herren: Kotschy in Wien,
Constantin v. Ettingshausen in Wien,
Wedl in Wien,
Botteri in Lesina,
Dormitzer in Prag,
Meinard v. Gallenstein in Klagenfurt,
Friedrich Venanzio in Bergamo.

Herr Dr. Boué, wirkl. Mitglied, hielt nachstehenden Vortrag: „Ueber die physiche Möglichkeit leicht Fahr- und Eisenbahnwege in der europäischen Türkei anzulegen."

In diesem Augenblicke, wo so sonderbare Projecte manchmal hervortauchen, um die Verbindung des Orients mit Europa zu bewerkstelligen, habe ich es an der Zeit geglaubt, durch eine Ansprache an die kais. Akademie der Wissenschaften an meine darüber in der europäischen Türkei gemachten Beobachtungen zu erinnern. Ich habe nun alle diese Bemerkungen über Verbindungswege auf zwei Karten aufgetragen, die eine soll alle fahrbaren Wege, sammt ihren manchmal sehr kleinen, manchmal grossen Lücken anzeigen; alle nicht colorirten Wege sind nur für Reiter geeignet und manchmal auf langen Strecken so schmal, dass nur ein Pferd knapp Platz findet, wie vorzüglich in den Hohlwegen oder geschlängelten Gebirgswegen.

Die andere Karte enthält die Verbindungsfurchen, wo man am leichtesten Eisenbahnen anlegen könnte. Es werden die Hauptrichtungen von den untergeordneten durch besondere Farben getrennt. Heute möchte ich nur auf die Theile jener Fahr- und Eisenbahnwege aufmerksam machen, deren Ausführbarkeit in unserer Zeit nicht nur durch die Plastik des türkischen Bodens sehr möglich ist, sondern auch zu Stande kommen kann.

Digitized by Google

Ich meine vorzüglich die grossen Pulsadern des Handels und des Krieges, namentlich diejenige von Belgrad bis Constantinopel, dann diejenige von Belgrad nach Salonik, Seres und Larissa, und endlich die von Bukarest nach Constantinopel. Eine vierte nicht minder wichtige, wenigstens für die Türkei, wäre die schwierigere, die von Constantinopel zum adriatischen Meere mit wenig Umwegen führt.

Nach den verschiedenen Richtungen der Hauptgebirge der Türkei sieht man sogleich ein, dass alle von S. O.—N. W. ziehenden Verbindungswege viel leichter herzustellen sind, als diejenigen, die von Norden nach Süden und vorzüglich von Osten nach Westen gehen, weil die letztern die Gebirgszüge mehr oder weniger durchschneiden, indem die erstern nur Längenthäler der Gebirge, älterer Flötz oder tertiäre Kanäle folgen. Darum sind auch längere Strassenzüge, vorzüglich in Bosnien, eine so grosse Seltenheit und es gibt eigentlich da nur eine Strasse, die von Novibazar nach Banialuka über Sarajevo und Travnik, die aber nur hie und da für Karren fahrbar ist und daselbst das halsbrechendste Pflaster in der Welt ist. Wenn man zu Pferde ist, so fühlt man sich glücklich, weit von diesem sogenannten Kaldrum, selbst auf den engsten Fusswegen.

Dass von Belgrad nach Constantinopel noch keine fahrbare Strasse vorhanden ist, muss wirklich jeden Menschen in Erstaunen setzen, wenn man einmal die wenigen physischen Schwierigkeiten kennt, die einem solchen Unternehmen im Wege stehen. Auf dieser Strasse sind namentlich nur eilf Erhöhungen zu passiren, unter denen die höchste kaum 600—800 Fuss über die umgebenden Thäler hat (Turquie d'Europe B. 1. S. 216) und deren fünf schon fahrbar sind, namentlich zwischen Belgrad und Grotzka, zwischen Rajan und Aleksinitze in Serbien, zwischen Adrianopel und Tschorlu, zwischen diesem Orte und dem Marmara Meere, zwischen Bujuk-Tschekmedge und Stambul. Vier andere kann man mit Bauernwägen befahren, namentlich südlich von Bania bei Nisch, nördlich von Pirot (türk. Scharkoë) und zwischen dieser Stadt und Sophia und zwischen Sophia und Ichtiman. Es bleiben dann nur zwei Berge, die nur für Reiter gemacht sind, namentlich zwischen Ichtiman und Tatarbazardschik und zwischen Hasskoë und Harmanli.

Digitized by Google

Die Anhöhe südlich von Bania erhebt sich nur 600 Fuss über die Ebene von Nisch, der geschlängelte Weg auf der Nordseite und der sanft sich südlich senkende Weg brauchten nur breiter und sanfter gemacht zu werden und diese Passage von 1¼ Stunden würde für Wägen geöffnet sein. Südlich ist der Boden Kalkfels, aber nördlich zerbröckeliger Sandstein und Mergel. Nördlich von Pirot befindet sich nur ein unbedeutender Hügel von 400 Fuss über dem Piroter Thal. Man braucht kaum eine halbe Stunde, um ihn zu überschreiten, seine beiden Seiten erheben sich sanft und der lehmige und sandsteinartige Boden wäre leicht aufzuschliessen.

Zwischen Pirot und Sophia ist ein langer Rücken, zu dem man sich mittelst einer langen geneigten nicht breiten Thal-Ebene allmälig erhebt, und von dem man auf ähnliche Weise, aber geschwinder, heruntersteigt. Er erreicht wenigstens 1300 Fuss über Pirot und ungefähr 400 Fuss über Sophia. Der Boden wäre felsig, schieferig und südlich alluvial. Zwischen Sophia und Ichtiman sind nur unbedeutende Schiefer-Anhöhen von 240 Fuss über Ichtiman. Von Sophia und vorzüglich von Jenihan an steigt das Thal allmälig, dann senkt es sich wieder ein wenig, da zwischen den Ebenen von Sophia und Ichtiman ein Höhenunterschied von 400 Fuss wäre.

Es blieben dann nur noch zwei Uebergänge:

Erstens. Der Pass und der ziemlich steile Weg zwischen den Ebenen von Ichtiman und Tatarbazardschik, die einen Höhenunterschied von 700 Fuss geben, zu dem noch die Höhe von 150 Fuss des Passes zugerechnet werden muss. Der Boden wird durch Gneiss, ältere Schiefer und auch Alluvium gebildet. Ungefähr zwei Stunden dauert dieser Uebergang und dieses Heruntergehen.

Zweitens. Die granitischen Hügel zwischen Hasskoë und Harmanli, welche sich um 420 Fuss über die Ebene von Philippopoli oder 1100 über die von Adrianopel erheben. Ihre beiden Seiten sind nicht steil und der Uebergang dauert nur 1¾ Stunden und ein fahrbarer Weg wäre leicht anzubringen.

Im Ganzen würde es sich um eine Strecke von 7½ bis 9 Stunden Weges fahrbar zu machen handeln, da die ganze übrige Strecke es schon ist. Ueberall längs der Strassen findet sich das beste Strassenmaterial.

Digitized by Google

Wenn man weiss, dass der Sultan Mahmud im Balkan, sowohl im Tschipka Balkan als zwischen Schumla und Karnabat, mit ziemlichen Kosten schöne Strassen hat bauen lassen, so muss es auffallen, dass auf dieser Belgrader Strasse noch jetzt nur Couriere sich bewegen; Couriere, die selbst im Winter manchmal wegen des morastigen Weges in Becken von Philippopoli mehr Zeit als gewöhnlich für ihre Reise brauchen müssen.

Auf die zweite grosse Landstrasse, namentlich die von Belgrad nach Salonik, Seres und Larissa kommt man wohl bis in die Mitte der Türkei zu Djumaa ohne Schwierigkeit und mit Bauernwägen über Nisch, Pirot, das geschlängelte Lukanitschka-Thal, Grlo, Radomir und Dubnitza, aber zwischen Djumaa und das tertiäre Becken von Seres muss man das hohe Gebirge mittelst einem Pass, der 2800 Fuss Höhe erreicht, und auf Fuss- oder Reiterwegen übersteigen. Doch um in diesem Gneissgebirge eine fahrbare Strasse zu traziren, gäbe es keine grossen Terrain-Schwierigkeiten und die Passage dauert zwischen 8 bis 9 Stunden.

Die Strasse von Bukarest nach Constantinopel über Rutschuk, Schumla, Karnabat und Adrianopel ist fahrbar, aber die vierte grosse Strasse von jener Hauptstadt nach Durazzo am adriatischen Meere ist nur fahrbar bis Bania und übersteigt 9 Anhöhen, namentlich zwischen Bania und Samokov (1336 Fuss über Bania), zwischen Samokov und Dubnitza (1315 Fuss über Samokov), zwischen Dubnitza und Kostendil (eine fahrbare Strecke von 500 Fuss über Dubnitza), zwischen Kostendil und Egri-Palanka (1300 Fuss über Egri-Palanka), zwischen Strajin und Komanova (850 Fuss über Strajin), zwischen Keuprili und Prilip (1100 Fuss über Prilip), zwischen Monastir und Resna (800 Fuss über Monastir), zwischen Resna und Ochri (600 Fuss über Ochri), zwischen Ochri und Elbassan (1300 Fuss über Ochri).

Die Anlegung dieser Strasse wäre wirklich kostspielig, obgleich auch Ingenieure da keine technischen Schwierigkeiten zu überwinden hätten.

Ein anderer Weg würde ohne so grosse Schwierigkeiten längs dem egeischen Meere über Salonik, Vodena, Florina, Monastir zu demselben Ziele führen. Die einzigen Schwierigkeiten

Digitized by Google

wären hinter Vodena und zwischen Ostrovo und Kailari und vorzüglich zwischen Kailari und Florina, wo die Hügel wenigstens 4—500 Fuss Höhe haben.

Noch eine wichtige Strasse muss ich erwähnen, obgleich sie als Gebirgsstrasse viel kosten würde, namentlich die, die von Scutari in Albanien aus der Moratscha hinauf, die Thäler der Tara, der Drina und der Sau erreichen könnte, indem sie unschwer das Gebirge zwischen der Moratscha und Tara durch die Thäler der Mala-Rieka und Veruscha überschreiten könnte. Diese Wässer berühren sich fast auf dem Pass. (Für weitere Detail zu sehen Turquie d'Europe, B. 3, S. 45.)

Was die Eisenbahnen anbetrifft, so wird man mir kaum glauben wollen, obgleich es doch nur die Wahrheit ist dass namentlich von Belgrad bis Constantinopel dem Baue einer Eisenbahn nichts eigentlich Schwieriges im Wege liegt; ich meine nämlich kein Anlass zu Tunneldurchbohrungen, zu grossen Werken auf Flüssen oder gegen Wasseranschwemmungen. Alle die Wasserscheidungen, die man auf der Fahrstrasse passirt, würden umgangen werden, ausser den beiden zwischen Pirot und Sophia und zwischen Ichtiman und Tatarbazardschik. Bis Nisch wäre längs der Morava gar kein Anstand und nur die Ueberbrückung der Morava bei Tschupria. Dann südlich von Nisch müsste man längs der Nischava sich halten und wären Felssprengungen in einem Flussengpasse, um in das Becken von Scharkoe zu kommen. Dann würde die Strasse sanft aufwärts und dann niederwärts nach Sophia gehen und ungefähr wie die Fahrstrasse bis zu Hasskoë. Das Heruntersteigen von der Porta Trajana hinter Ichtiman bis zu Tatarbazardschik würde eine zweite ziemlich bedeutende Arbeit verursachen. Dann würde die Bahn sich längs der Maritza halten und von Adrianopel aus mit einer Brücke auf der Maritza das Meeresufer über Tschorlu gewinnen und von da längs dem Meere Constantinopel erreichen. Flügel-Eisenbahnen würden Sophia mit der Donau mittelst dem Thale der grossen Isker, sowie Adrianopel mit Karnabat, Islivne und Eski-Sagra verbinden können.

Die Eisenbahn von Belgrad nach Salonik, Seres und Larissa würde von Nisch aus längs der Morava bis über Vranja und Ghilan (1440 Fuss Höhe) allmälig heraufsteigen, dann über

Digitized by Google

einen sehr niedrigen Hügel von 300 Fuss höchstens die Ebene Pristina (1592 Fuss Höhe) erreichen, und sich von da über eine sehr sanfte Wasserscheide von höchstens 100 Fuss Höhe über die Ebene von Pristina und über Kaschanik längs dem Lepenatz allmälig bis Uskiub zu 580 Fuss wieder niedersenken. Vielleicht könnte man auch die Bahn von Vranja directe zum Vardar bei Keuprili über Komanova führen. Von Uskiub aus würde sie dem Flusse Vardar bis Salonik folgen können, und von da leicht südlich längs dem Meere und durch die Spalte des Tempethales Larissa und östlich über die Seen von Beschik und den Strymon Seres erreichen. Eine Flügelbahn könnte auch leicht von Pristina nach Prisren und Ipek geführt werden.

Die Arbeiten dieser Bahn wären alle sehr einfach, gar kein Tunnel nothwendig.

Eine Eisenbahn von Rutschuk nach Constantinopel könnte über Schumla, längs dem Akali-Kamtschik, dem Laputschkathale (1400 Fuss), über Karnabat und Adrianopel führen; aber dieses Werk würde sehr schwierig ausfallen, weil es viele Thäler und reissende Flüsse durchkreuzt. Es würde Tunnelle, Viaducte, bedeutende Einschnitte voraussetzen, da mehrere Wasserscheiden und eine Höhe von wenigstens 600 Fuss über die nächsten Thäler zu übersteigen wären, und die Configuration des Landes sehr wellenförmig ist.

Für eine Eisenbahn von Constantinopel nach dem adriatischen Meere würde sich nur ein Weg als nicht sehr kostspielig finden lassen, namentlich von der Hauptstadt nach Dimotika oder Fered an der Maritza, dann längs dem Meere bis Salonik, von da längs dem Indge-Karasu über Egributschak, Servia und Bilischta. Endlich, da der Devol und die Quellen des Indge-Karasu ohne eigentliche Wasserscheide sich in einem breiten Thale in einer Höhe von 2400 Fuss fast berühren, so würde das Devolthal die Eisenbahn am Meere und von da längs dieses nach Duratzo, Scutari und Cattaro, oder nach Avlona, Janina und Nieder-Albanien leicht bringen.

Diese einmal wichtige Eisenbahn würde auch keine grossen, ausserordentlichen Arbeiten erfordern, sie würde nur allmälig geneigte Flächen- oder See-Cornichen benützen, darum ich auch keine Höhenbestimmungen angeben darf.

Digitized by Google

Da ich mir nun schmeichle, gezeigt zu haben, wie sehr vortheilhaft die Plastik des türkischen Bodens für Eisenbahn- und Chausséebau ist, so muss ich noch auf die jetzt wichtigste Eisenbahn, namentlich die von Belgrad nach Constantinopel, zurückkommen.

Erstens muss ich bemerken, dass in der ganzen Türkei, ausser Thracien, Nieder-Bulgarien und Albanien Holz, sowohl Nadel- als Buchen-, Eichen- und andere Holzgattungen im Ueberflusse sind. Dann gibt es auch im Tertiären hie und da Braunkohle. Serbien und Moesien recommandiren sich vorzüglich durch ihre ungeheuern Eichenwaldungen, wo man die Unterlage der Schienen wohlfeil und nahe bei der Hand haben könnte. An einen Mangel von Brennmaterial wäre nicht zu denken, und gerade in Thracien, wo in der Ebene Bäume selbst fehlen, finden wir die zwei waldreichsten Gebirge den Hohen-Balkan und den Rhodop oder Despoto-Dagh. Vortreffliche Bausteine und Ziegelmaterial fehlen auch nicht.

Wasser ist auch überall vorhanden, und da die Centralbahn durch die Mitte der durch Bulgaren bevölkertsten Gegenden von der Türkei tracirt würde, so würden Unternehmer Arbeiter in Menge und unter sehr wohlfeilen Bedingnissen finden. Drei oder vier Kreuzer per Tag mit der Nahrung ist der gewöhnliche Taglohn, und Nahrungsmittel sind sehr einfach und wohlfeil.

Diese Bahn würde mehrere wichtige commerzielle Städte berühren, wie Nisch, Sophia, Philippopel, Usunschova (wo der grösste jährliche Markt Rumeliens gehalten wird), und Adrianopel. Auf dieser Strasse würden sich die Ausfuhren von der Saloniker Baumwolle, von der thracischen Seide und des Reiss, von der Schafwolle, Ziegenhaar, Knoppern, Schweine, Blutigel u. s. w. grossentheils concentriren. Auch in der Nähe jener Bahn befinden sich die bedeutendsten Eisenwerke der Türkei, bei Samokov und Egri-Palanka. Mehrere Thermalbäder bei Bania, Kostendil u. s. w. würden Reisende anlocken. Dann selbst die herrlichen Gegenden des Rhodop würden Türken und Christen zum Reisen bewegen, wenn einmal solches leicht und wohlfeil wäre.

Die Approvisionirung von Constantinopel, sowohl für Holz-Kohlen-Betrag, als für Nahrungsmittel würde die Bahn auch

Digitized by Google

beleben. Man muss bedenken, dass diese Bahn fast nie durch Unwetter im Winter unbrauchbar sein könnte, wie es mit der Donau-Dampfschiffahrt geschieht. Die Thäler dieser Bahn sind alle sehr oder ziemlich breit, wie diejenigen der Morava und der Maritza oder nur von kleinen Gebirgen umgeben; so dass man keine Schnee-Anhäufungen, Lavinen oder selbst nur grosse plötzliche Wasserströmungen zu fürchten hat.

Die Bevölkerung ist überall eine arbeitsame, keineswegs räuberische wie in Albanien. Sie haben Pferde, Rindvieh, sowie Schafe in Menge und sind auch fleissige Weber. Möge bald ein Eil- oder Dampfwagen diesen Weg von Belgrad nach Constantinopel befahren, dann werden nicht nur die Reisenden, sondern auch die Geschäfte der Kaufleute sich vermehren, und es wird die Zeit herannahen, wo so viele herrliche Gegenden und wohlthätige Mineralwässer der Türkei unseren blasirten Europäern neue Genüsse und Kräfte verleihen werden.

Endlich würde man selbst eine Eisenbahn als zu kostspielig für jenes Land finden, so würde sich gewiss eine Eichenholzbahn mit Dampfwagen oder selbst nur mit Pferdekraft rentiren. In allen Fällen werden solche Holzbahnen für den Transport des Eisenbahnmaterials in einem mit Eichenholz so reich ausgestatteten Lande einmal sehr nützlich sein können.

Welche Civilisation und welcher Wohlstand durch solches ein Unternehmen wenigstens in jenem schon am meisten civilisirten Theile der Türkei in kurzer Zeit entstehen könnte, wird Jedem einleuchten. Möchte es mit der ottomanischen Regierung auch der Fall sein, und möchte sie selbst mit wenigen Geldopfern sich solchen reichen Schatz eröffnen. Wären fremde Gelder nothwendig, so können sie ihr in keinem Falle fehlen, weil das Unternehmen zu viele vortheilhafte Seiten hat.

Herr Professor Dr. Rochleder, wirkl. Mitglied, legte nachstehende Notizen über mehrere in seinem Laboratorium zu Prag ausgeführte Arbeiten vor:

„Notiz über Theobromin" von Prof. Dr. Fr. Rochleder und Dr. H. Hlasiwetz.

Das Theobromin verhält sich gegen oxydirende Mittel genau wie das Caffeïn. Leitet man durch Wasser, in welchem Theo-

Digitized by Google

bromin suspendirt ist, Chlorgas, so verschwindet das Theobromin nach einiger Zeit. Man erhält auf diese Art eine gelbliche Flüssigkeit, die mit der Lösung eines Eisenoxydulsalzes und Ammoniak eine blaue Farbe annimmt, mit Kalilauge einen stechenden Ammoniak ähnlichen Geruch entwickelt und auf der Haut purpurfarbne Flecken ähnlich einer Alloxanlösung hervorbringt. Wird die Flüssigkeit, die man durch Behandlung des Theobromin mit Chlorgas erhält, mit Platinchlorid vermischt und der entstandene blassgelbe Niederschlag in kochendem Wasser gelöst, so erhält man beim Erkalten ein Platinsalz in lebhaft gelben Blättchen krystallisirt, welches alle Eigenschaft des Methylaminplatinchlorids besitzt. Die Analyse der bei 100° *C.* getrockneten Substanz gab:

	ber.		gef.
C	5.07	—	4.88
H	2.53	—	2.52
Pt	41.60	—	41.60,

wodurch die Identität mit dem Methylaminsalze bewiesen ist. Die Resultate der Untersuchung der übrigen, das Methylamin begleitenden Producte werden, sobald diese vollendet sein wird, zur Kenntniss der kaiserl. Akademie gebracht werden.

„Ueber das Cinchonin" von Dr. H. Hlasiwetz.

In meiner Untersuchung des Cinchonins habe ich als weiteres Resultat gefunden, dass die Formel Regnault's für dieses Alkaloid, und zwar halbirt, die richtige sei.

Laurent's neueste Formel habe ich nie erhalten können nach einer Reihe sorgfältiger Analysen erhielt ich immer Zahlen, die nur für die Formel $C_{40}\ H_{24}\ N_2\ O_2$ brauchbar waren; endlich habe ich eine Platin-Doppelverbindung dargestellt, die dieselbe ausser Zweifel stellt, und zugleich beweist, dass die Formel $C_{20}\ H_{12}\ NO$ geschrieben werden müsse.

Dass diese einfachere Formel die richtige sei, scheint sich weiter noch durch die grosse Beständigkeit zu beweisen, die das $\overset{+}{Ci}$ zeigt, wenn man versucht, es durch verschiedene Agentien zu oxydiren.

Alle derartigen Versuche waren fruchtlos; ich erhielt stets reines $\overset{+}{Ci}$ wieder, wie ich es angewendet hatte; dadurch aber

Digitized by Google

habe ich auch, da ich das Product immer zu analysiren für nothwendig hielt, eine Reihe von Zahlen erhalten, die mir jetzt bei der Darlegung der empirischen Formel als Bestätigung dienen können.

Aus den Behandlungen mit Chlor, mit Braunstein und Schwefelsäure, mit übermangansaurem Kali, mit Salpetersäure, mit Chlorphosphor, ferner nach dem Kochen mit saurer Platinchloridlösung, nach dem Gähren mit Emulsin, geht entweder wieder der unveränderte Atomcomplex des $\overset{+}{Ci}$ hervor, oder man erhält, wie mit Chlor, eine harzartige Masse, aus deren Lösung man mit Ammoniak wieder reines $\overset{+}{Ci}$ fällen kann.

Ich führe diese Versuche, auf die ich seiner Zeit werde ausführlicher zurückkommen müssen, hier nur dem Namen nach an, um ihnen die folgenden übereinstimmenden Percentgehalte des *C* und *H* zu entnehmen:

	Berechnet	I.	II.	III.	IV.	V.
20 *C*	77.92	77.78	77.75	78.24	78.15	78.06
12 *H*	7.79	7.72	7.80	7.73	7.75	7.67
N	9.09					
O	5.13	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
C		78.15	78.15	78.24	78.08	77.57
H		7.62	7.64	7.73	7.28	7.65

Gefunden.

Fällt man eine Lösung von $\overset{+}{Ci}$ in salzsäurehaltigem Weingeist mit $Pt\,Cl_2$, so erhält man einen krystallinischen Niederschlag von lichtgelber, anfangs fast weisser Farbe; analysirt man diesen Niederschlag, den ich sehr oft bei verschiedenen Gelegenheiten dargestellt habe, so erhält man Zahlen, die fast nur mit der Laurent'schen Formel in Einklang zu bringen sind (d. i. $C_{38}\,H_{22}\,N_2\,O_2$), und durch die man verleitet werden könnte, die Existenz derselben zu vertheidigen, oder sie wenigstens in diesen Verbindungen anzunehmen, und vorauszusetzen, dass bei der Behandlung mit $PtCl_2$ das $\overset{+}{Ci}$ $C_2\,H_2$ in irgend einer Form verliert. — Darauf hinausgehende Versuche lehrten mich aber nichts derart, dagegen fand ich, dass, um ein der Formel $C_{20}\,H_{12}\,N_2\,O_2$ entsprechendes Platinsalz zu erhalten, man die erste Fällung des $\overset{+}{Ci}$ mit Platinchlorid

Digitized by Google

von Neuem in Wasser auflösen müsse (was erst nach sehr langem Kochen möglich wird) — worauf beim Erkalten zuerst ein weisslicher, pulvriger Niederschlag herausfällt, nach längerem Stehen aber sich ein dunkelorangegelbes, sehr schön kristallisirtes Platinsalz ausscheidet, welches folgende Zusammensetzung hat:

	Berechnet	Gefunden	
20 *C*	33.3	33.1	—
12 *H*	3.3	3.6	—
N	—	—	—
O	—	—	—
HCl	—	—	—
Pt	27.36	27.38	27.34
2 *Cl*	—	—	—

Atomgewicht = 360 gefunden = 359.

Ich habe dieses Platinsalz mit *HS* zersetzt, das Alkaloid wieder daraus abgeschieden, und nach einigem Umkrystallisiren bei der Analyse erhalten:

	Berechnet	Gefunden
C_{20}	77.92	77.83
H_{12}	7.79	7.65
N	—	—
O	—	—

was die Richtigkeit dieser Angabe wohl bestätigen wird.

Die Cinchoninsorten des Handels sind, wie ich mich neuerdings überzeugt habe, sehr unverlässliche Präparate.

Ausser jenem, das ich mit Cinchotin gemischt fand, habe ich in einer folgenden Sendung ein schön weisses, krystallisirtes, nur ein wenig mit einem amorphen Pulver gemischtes Präparat erhalten, welches bei der Analyse

	I.	II.
C	67.04	67.11
H	7.42	7.58

ergab, also von auffallend geringerem *C*-Gehalt war. — Ich habe es in verd. *HCl* gelöst, mit Ammoniak gefällt, den Niederschlag nach dem Auswaschen aus Weingeist umkrystallisirt, und es dann nach der Formel $C_{20} H_{12} N O$ zusammengesetzt gefunden. — Es wird die Richtigkeit der Angaben Laurent's nicht im Geringsten verdächtigen, wenn ich nach diesen Erfahrungen die Vermuthung ausspreche, seine Formel basire sich vielleicht auf

Digitized by Google

ein Cinchonin, das möglicher Weise eine geringe Menge Cinchotin enthalten hat, dessen Kohlenstoff um 4 pCt. geringer ist, und wovon daher sehr wenig hinreichen wird, die Formel kohlenstoffärmer zu machen.

Es wird, bevor die Arbeit über das $\overset{+}{Ci}$ ganz geschlossen ist, jetzt noch am Orte sein, eine Formel zu entwickeln, die von den durch die genannten Analytiker aufgestellten in etwas abweicht, meinen Analysen jedoch eigentlich zukommt. Wenn ich mich, wie oben erwähnt, für die Regnault'sche entschied, so geschah es nur, weil auch meine Resultate dieser am nächsten stehen; berechnet man zu ihnen aber die Formel: $C_{40} H_{23} N_2 O_2$, so lauten die Zahlen hiezu:

$$\begin{array}{rcr} C & = & 78.18 \\ H & = & 7.49 \\ N & = & 9.12 \\ O & = & 5.21 \\ \hline & & 100.00, \end{array}$$

wornach die geringen Differenzen ganz durch die unvermeidlichen Fehlerquellen organischer Analysen erklärt sind, bei denen der Kohlenstoffgehalt meist etwas zu niedrig, der Wasserstoff hingegen zu hoch gefunden wird.

Dem entsprechend ist dann auch das Platindoppelsalz:

	Berechnet	Gefunden	
C_{40}	33.38	33.1	
H_{25}	3.48	3.6	
N_2	—	—	
O_2	—	—	
Cl_6	—	—	
Pt_2	27.42	27.38	27.34

$$= (C_{40} H_{23} N_2 O_2) + (Cl_2 H_2) + (Pt_2 Cl_4).$$

Dass in dieser Formel auf 1 Cinchonin 2 Platinchlorid kommen, kann dadurch erklärt werden, dass das Salz überhaupt erst bei Zusatz von HCl gebildet wird.

Es wird mein nächstes Bemühen sein, hierüber ganz Entscheidendes zu ermitteln.

Digitized by Google

„**Notiz über die Schwefelcyan-Verbindungen des Acetons und Metacetons,**" von Dr. H. **Hlasiwetz.**

Bei einem Vergleiche der Formeln des Senf-, Knoblauch- und Asa fötida-Oels mit denen des Acetons und Metacetons, liegt der Gedanke eines näheren Zusammenhanges dieser Verbindungen unter einander sehr nahe.

Besonders unterstützt wird eine Vermuthung der Art durch die Oxydationsproducte der drei erstgenannten Oele, unter denen sich dieselbe Säure findet, die das Metaceton bei gleicher Behandlung liefert, die Metacetonsäure.

Was das Senf- und Knoblauchöl mit einander gemein haben, unter welchen Umständen auch aus dem Asa fötida-Oele Senföl hervorgeht, haben frühere Untersuchungen gelehrt und gezeigt, dass es zunächst eine Substitution des Schwefels durch Schwefelcyan ist, wodurch in Verbindung mit dem Radicale $C_6 H_5$ jener interessante Körper immer wieder hervorgeht.

Es war daher mit Grund anzunehmen, dass, wenn man das Aceton und Metaceton in passende Cyan-Verbindungen überführen könnte, solche wahrscheinlich am geeignetsten seien, diese Frage zu beantworten.

In seiner Untersuchung der Schwefelcyan-Verbindungen des Benzoil's hat **Quadrat** einen neuen Weg gezeigt, mit Leichtigkeit derartige Verbindungen zu erzeugen, ein Weg, der zu diesem Ende auch schon bei der Untersuchung des Asa-Oels, wenn gleich ohne Erfolg, eingeschlagen wurde.

Das Verhalten des Acetons und Metacetons in solcher Weise war aber noch zu ermitteln, und bei der Aehnlichkeit ihrer Zusammensetzung konnte man hoffen, hier zu verbindenden Resultaten zu gelangen.

Und in der That gelingt es nach diesem Verfahren zwei wohl krystallisirte Schwefel und Stickstoff enthaltende Verbindungen zu erzeugen, die wir eben bemüht sind näher zu studiren, und über deren Entstehung vorläufig nur noch Folgendes bemerkt sei:

Ammoniak, Schwefelkohlenstoff und Metaceton oder Aceton, in gewissen Verhältnissen gemischt, und in passenden Gefässen ihrer gegenseitigen Einwirkung überlassen, erzeugen nach kurzer Zeit eine blättrig eisartig krystallisirte Verbindung, die

Digitized by Google

nach längerer Zeit wieder verschwindet, und grössern, gut ausgebildeten Krystallen Platz macht, die fortwährend an Körper zunehmen, und unter Umständen eine beträchtliche Grösse erreichen können.

Besonders gilt diess von der Aceton-Verbindung, die, wenn man sie mit Aether, in dem sie unlöslich ist, abwäscht, von citronengelber Farbe ist, und einen Zwiebelblättern ähnlichen Geruch besitzt.

Die Metaceton-Krystalle sind kleiner, aber weisser, und von grösserem Löslichkeits-Vermögen. — Beide Verbindungen sind im Stande, mit gewissen Metallsalzen Doppelverbindungen einzugehen, die für die Ermittlung ihrer Constitution passende Anhaltspuncte abgeben werden.

Ueber eine derselben mit Quecksilberchlorid, sowie auch über die reinen Substanzen für sich, haben wir bereits mehrere analytische Daten gesammelt, die aber, bevor ihre rationelle Zusammensetzung nicht mehrseitiger untersucht ist, noch unangeführt bleiben mögen.

Diese des Ausführlicheren mitzutheilen hoffen wir jedoch recht bald im Stande zu sein.

„Analyse einer Verbindung von Chlornikel-Ammoniak mit salpetersaurem Nikeloxyd-Ammoniak" von Robert Schwarz.

Die Verbindung ist in schön azurblauen, ziemlich grossen Oktaedern krystallisirt, wird an der Luft etwas feucht, ohne aber zu zerfliessen und riecht schwach nach Ammoniak. — Die qualitative Analyse wies Nikel, Chlor, Ammoniak und Salpetersäure nach. — Auf Kohle verpufft das Salz, in der Glasröhre über seinen Schmelzpunct erhitzt, verliert es, nachdem es Wasser und Ammoniak entlassen, seine Salpetersäure als Untersalpetersäure mit einem heftigen Stoss. — Seine Löslichkeit im Wasser ist ziemlich gross, aber die Lösung ist von ausgeschiedenem Nikeloxyd trübe. Durch Kochen wird ein grosser Theil des Nikeloxyds und des Ammoniaks abgeschieden.

Quantitativ wurde zuerst das Nikel als Nikeloxyd mit Kali gefällt, geglüht und gewogen. — In einer zweiten Portion wurde nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch salpetersaures Sil-

Digitized by Google

beroxyd das Chlor, in einer dritten durch Platinchlorid das Ammoniak bestimmt.

Eine Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegten Kupferspänen lieferte den Wasserstoffgehalt des Wassers und des Ammoniaks.

Zur Bestimmung der Salpetersäure wurde so verfahren, dass eine bestimmte Menge des Salzes mit überschüssigem Barytwasser bis zur gänzlichen Vertreibung des Ammoniaks gekocht wurde; nachdem dann durch Kohlensäure der überschüssige Baryt entfernt war, wurde der nunmehr in der Flüssigkeit als Chlorbarium und salpetersaurer Baryt befindliche Baryt durch verdünnte Schwefelsäure ausgefällt. — Die Menge des Chlors der Verbindung war gekannt; es liess sich demnach die ihm entsprechende Menge Barium durch Rechnung finden und aus dem Reste von salpetersaurem Baryt die Salpetersäure ausmitteln. — Der Sauerstoffgehalt ergab sich aus dem Verluste.

a)	Bestimmung	des	Nikels .	1.011	Subst.	gaben	0.2211	Nikeloxyd,
b)	„	„	Chlors .	1.014	„	„	0.105	Chlorsilber,
				0.972	„	„	0.112	„
c)	„	„	Ammoniaks	0.565	„	„	1.822	Platinsalmiak
							=0.1144	Stickstoff,
d)	„	„	Wassers	0.545	„	„	0.317	Wasser,
e)	„	„	Salpeters	1.107	„	„	0.899	schwefelsaur. Baryt.

In 100 Theilen:

			berechnet		gefunden
$6NO_5$	—	324.0	31.9	—	31.6
$7Ni$	—	206.5	20.3	—	20.1
Cl	—	35.5	3.5	—	2.8
$15N$	—	210.0	20.7	—	20.2
$61H$	—	61.0	6.0	—	6.4
$22O$	—	176.0	17.3	—	17.5
		1013.0	98.7	—	98.6

Entsprechend der Formel

$$(3NH_3 + Ni\,Cl) + 6(2NH_3, Ni\,O, NO_5 + HO) + 10HO$$

die die Verbindung des Chlornikel-Ammoniaks $= 3NH_3\,Ni\,Cl$, und des salpetersauren Nikeloxyd-Ammoniaks mit $10\,HO$ vereinigt darstellt.

Digitized by Google

Von Herrn v. Tschudi, corresp. Mitglied, ist folgende Mittheilung eingegangen:

Vor vierzehn Tagen übergab mir der, den Reisenden in der Schweiz durch sein Hotel auf der höchsten Spitze des Sentis sehr bekannte Rathsherr Dörig in Appenzell beifolgende Stücke von Dopplerit, die er in seinen Torflagern beim Bade Gonten, eine halbe Stunde vom Dorfe Appenzell gefunden hat. Nach seinen Angaben durchsetzt dieses Fossil die Torflager in vielen Gängen, von denen der stärkste fünf Zoll breit ist und schon neun Fuss tief zu Tage liegt. Die Gänge sind so zahlreich, dass in diesem Lager binnen Kurzem mehrere Wagen damit beladen werden könnten. Das Ausgraben hat nicht die geringste Schwierigkeit, indem der Dopplerit ohne irgend ein Instrument, bloss mit der Hand aus den ihm umgebenden Torfe gelöst werden kann.

Herr Ritter v. Hauer, corresp. Mitglied, beschloss den in der Sitzung vom 21. Februar begonnenen Vortrag und übergab über denselben nachstehende Abhandlung:

„Ueber die Gliederung der geschichteten Gebirgsbildungen in den östlichen Alpen und den Karpathen."

Erst seit kurzer Zeit hat man den Versuch begonnen, durch ein genaues Studium der organischen Reste die Kenntniss der geschichteten Gebilde der Alpen zu unterstützen. Noch vieler Untersuchungen wird es bedürfen, bis es gelingen kann, die allgemeinen Namen von petrographischer Bedeutung: Alpenkalk, Wienersandstein, Grauwacke u. s. w., von denen jeder Gebilde von sehr verschiedenem Alter in sich fasst, ganz zu verdrängen, und Benennungen an ihre Stelle zu setzen, die eine richtige geologische Bedeutung besitzen. Doch ist man jetzt schon weit genug gekommen, um zu erkennen, dass die Mannigfaltigkeit der Formationen in unseren Alpen nicht geringer ist, als in irgend einem anderen Gebirgszuge der Welt, und wenn es auch gegenwärtig noch unmöglich ist, die Verbreitung jeder einzelnen derselben auf Karten auch nur annähernd richtig graphisch darzustellen, so lässt sich doch schon eine ziemlich ausgedehnte Liste von durch Verschiedenheit der organischen Reste bezeichneten Gebirgsgliedern aufzählen, deren Reihenfolge von unten nach oben theilweise durch directe Beobachtungen

Digitized by Google

erwiesen, theilweise durch paläontologische Gründe mehr oder weniger wahrscheinlich gemacht ist.

Die folgenden Blätter enthalten einen Versuch, durch Zusammenstellung der in den letzten Jahren von verschiedenen Geologen in den Gebirgen der österreichischen Monarchie angestellten einzelnen Untersuchungen diese Liste herzustellen. Hauptsächlich die im Verlaufe des vorigen Sommers auf Kosten der kais. Akademie der Wissenschaften unternommene Rundreise durch die österreichischen Alpen und einen Theil der Karpathen bot mir die Möglichkeit, diesen Versuch zu unternehmen.

I. Paläozoische Formationen.

1. Silurisches System.

An einer einzigen Localität wurden bisher in den österreichischen Alpen Fossilien entdeckt, die mit Sicherheit dem silurischen Systeme und zwar der oberen Abtheilung desselben zugerechnet werden können.

Die schwarzen Schiefer von Dienten bei Werfen im Salzburgischen, die in Begleitung der Spatheisensteine vorkommen, enthalten in Schwefelkies verwandelte Molluskengehäuse, unter welchen *Cardiola interrupta* Brod., *Cardium gracile* Münst., dann mehrere Arten Orthoceras sich erkennen lassen[1]).

Die innige Verbindung der erwähnten Schiefer mit den Eisensteinen von Dienten macht es unzweifelhaft, dass die letzteren ebenfalls dem silurischen Systeme angehören und betrachtet man die Analogie des Vorkommens, so wird man nicht anstehen, auch die übrigen am Nordabhang der Centralalpen hinziehenden Spatheisensteingebilde, mögen diese nun als Lager oder wie die Untersuchungen des Herrn Directors Tunner [2]) es wahrscheinlich machen, wenigstens theilweise als Gänge zu betrachten sein, dem silurischen Systeme zuzuzählen.

Alle diese Spatheisensteinmassen liegen eingebettet in dem auf unseren geognostischen Karten unter dem Namen Grauwacke

---

[1]) Hauer, Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. I. p. 187.

[2]) Tunner, Jahrbuch für den österreichischen Berg- und Hüttenmann. III. bis VI. Jahrgang, p. 399.

Digitized by Google

aufgeführten Zuge, der von Ost nach West von der Nähe von Neunkirchen angefangen bis gegen Hall in Tirol streicht und aus Thonschiefer, Sandsteinen und Conglomeraten besteht; die Spatheisensteine finden sich beinahe durchgehends in den oberen Abtheilungen dieser ganzen Formation, wie man bei dem im Allgemeinen nördlichen Einfallen schon an ihrer Lage am Nordrande derselben, oder in dessen Nähe erkennt. Dieser ganze Grauwackenzug kann daher in keinem Falle jünger als das obere silurische System sein; sehr möglich und bei seiner grossen Mächtigkeit nicht unwahrscheinlich, dagegen ist es, dass er auch die mittleren und unteren Abtheilungen dieses Systems in den Alpen repräsentirt.

Ausser in Dienten sind noch am Erzberg zwischen Eisenerz und Vordernberg in einem Kalkstein der mit dem Spatheisenstein zusammenhängt, Fossilreste gefunden worden. Es sind Stielglieder von Crinoiden, die jedoch bisher noch nicht näher bestimmt werden konnten. Auch bei Tweng am Fusse der Tauernalpe fand Murchison [1]) Krinoidenkalk.

Ob von den sogenannten Grauwackengesteinen der südlichen Abdachung der österreichischen Alpen einige in Betreff ihres Alters mit denen des nördlichen silurischen Zuges zusammengestellt werden können, ist noch nicht ermittelt. Zu Podberda, östlich von Tolmein in Krain, fand Herr von Morlot *Fucoiden*, die Herr Dr. Constantin v. Ettingshausen als *Chondrites antiquus* Sternb. erkannte. Es findet sich diese Species im Uebergangskalk der Insel Linoe bei Christiania, einem Gestein, von dem es selbst noch nicht genau bestimmt scheint, ob es zum silurischen oder devonischen Systeme zu zählen ist. In den Alpen, westlich von Schwatz, fehlen die silurischen Schichten gänzlich und auch weiter östlich in den Karpathen hat man ihr Vorkommen noch nicht nachgewiesen.

2. Devonisches System.

Der Kalkstein, der die Spitzen des Plawutsch-Berges westlich von Gratz zusammensetzt und ebendaselbst in den sogenannten Steinbergen vorkömmt, enthält organische Reste in grosser Anzahl. Am häufigsten und am besten bestimmbar sind

[1]) Transactions of the London geological Society. 1831. p. 306.

Digitized by Google

die Korallen, doch fehlen auch Bivalven und Cephalopoden nicht, wie man an den Steinen des Strassenpflasters in Gratz, die den Brüchen in den Steinbergen entnommen sind, sieht.

Die folgenden Formen wurden bisher bestimmt.

Orthoceras sp. indet.

Cyrtoceras, eine Schale von 6 Zoll Durchmesser, die Herr Prangner in einem Pflastersteine in Gratz entdeckte und die für die Sammlung des montanistisch-geognostischen Vereins ausgehoben wurde.

Clymenia laevigata Münst. Eine von der Seite elliptisch zusammengedrückte Schale dieser Art befindet sich im Besitz des Herrn Prof. Unger, sie ist in jeder Hinsicht der von Münster *C. elliptica* genannten Art, die aber selbst von *Cl. laevigata* specifisch nicht verschieden ist, gleich. Von Korallen *Crinoiden* und *Acephalen* hat Herr Prof. Unger [1]) folgende Arten bestimmt:

Gorgonia infundibuliformis Goldf.
Stromatopora concentrica ,,
Cyathophyllum explanatum ,,
,, *turbinatum* ,,
,, *hexagonum* ,,
,, *caespitosum* ,,
Calamopora spongites ,,
,, *polymorpha* ,,
Heliopora interstincta Bronn.
Cyathocrinites pinnatus Goldf.
Pecten grandaevus ,,
Inoceramus inversus Münst.

Ueberdiess citirt Murchison [2]) darin Goniatiten.

Von diesen Arten wurden die characteristische *Clymenia laevigata*, der *Inoceramus inversus*, das *Cyathophyllum explanatum* und *hexagonum* bisher nur in devonischen Bildungen aufgefunden, *Stromatopora concentrica*, *Cyathophyllum turbinatum* und *caespitosum*, *Calamopora spongites* und *polymorpha*, endlich *Cyathocrinites pinnatus* fand man sowohl in siluri-

---

[1]) Schreiner. Naturhistorisch-statistisch-topographisches Gemälde der Umgebung von Gratz. P. 69.

[2]) Quartely Journal of the London geol. Society Vol. V. p. I. pag. 163.

Digitized by Google

schen als devonischen Schichten und einige davon nebstbei noch in der Kohlenformation; *Heliopora interstincta* kennt man bisher nur aus silurischen Schichten, und *Gorgonia infundibuliformis* nur aus dem Zechstein.

Es wird demnach wohl mit grösster Wahrscheinlichkeit der Kalkstein des Plawutsch und der Steinberge dem devonischen Systeme zugezählt werden können, und eben dahin muss man dann auch die ganzen auf unseren Karten als Uebergangskalk bezeichneten Massen, die sich unmittelbar N. W. von Gratz ausbreiten, ziehen, denn sie stimmen nach Morlot [1]) überall mit denen des Plawutsch, der in ihrem südlichsten Theile liegt, überein. Auch fand hier Herr P. Merian [2]) nördlich von Peggau in den Uebergangsgebilden fossile Korallen und Crinoidenstielglieder. Ob noch andere der auf den Karten als „Uebergangskalk" bezeichneten Gesteine hierher zu ziehen sind, ist noch nicht ermittelt.

Unter dem erwähnten devonischen Kalkstein liegt nach Morlot der Thonschiefer von Uebelbach, Stübing u. s. w., der weiter östlich über Feistritz, Serniach, Aschau bis gegen Birkfeld auf den Karten angegeben ist. Er ist demnach jedenfalls älter als dieser, doch ist eine nähere Bestimmung seines Alters noch nicht möglich.

In den westlichen Alpen und in den Karpathen hat man devonische Schichten bisher nicht nachgewiesen.

3. Kohlensystem.

a) Kohlenkalksteine.

Die sogenannten Grauwacken und Grauwackenschiefer, die sich im Nötschgraben westlich von Kreuth bei Bleiberg in Kärnten an jener Stelle, wo der Nötschbach von Norden nach Süden strömt, um sich dann in den Gailfluss einzumünden, vorfinden, gehören paläontologisch betrachtet, unzweifelhaft zum Kohlenkalkstein; die zahlreichen Fossilien dieser Gebilde hat eben Herr Professor de Koninck einer genauen Untersuchung unter-

---

[1]) Erläuterungen zur geologisch bearbeiteten Section VIII. der Generalquartiermeisterstabs-Specialkarte von Steiermark und Illyrien. P. 10.

[2]) Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel 1844. P. 42.

Digitized by Google

zogen, deren Ergebnisse im 4. Bande der Haidinger'schen naturwissenschaftlichen Abhandlungen mitgetheilt werden sollen. Eine vollständige Liste der aufgefundenen Reste ist dort zu erwarten. Als besonders bezeichnend für den Kohlenkalk sollen hier nur die zahlreichen Producte hervorgehoben werden. Am häufigsten unter ihnen ist *P. latissimus* Sow.

Im innigsten Zusammenhange mit diesen versteinerungsführenden Schichten stehen die sogenannten Diorite und Dioritschiefer. Ueberall sieht man diese im Nötschgraben mit den ersteren regelmässig alterniren, so dass man sich sehr geneigt fühlt, sie auch als dem Kohlensysteme angehörige und durch spätere Metamorphose veränderte Sedimentgesteine anzusehen.

Eine zweite Localität, an welcher Fossilien des Kohlenkalksteines vorkommen, entdeckte Herr von Morlot im Lepina-Thale bei Jauerburg [1]), die Formen sind denen von Bleiberg ganz ähnlich, die Bestimmung der einzelnen Arten kann aber erst erfolgen, wenn de Koninck's Arbeit über die Letzteren vollendet sein wird.

b) Kohlenschiefer und Sandstein.

Auch hierher können wieder nur wenige locale Gebilde aus den östlichen Alpen mit voller Sicherheit gerechnet werden. Am besten bekannt darunter sind die Schiefer und Sandsteine, welche in der Umgebung der Stangalpe bei Turrach an der Gränze von Steiermark, Kärnten und Salzburg mitten in der Centralalpenkette vorkommen. Nach Prof. Unger's Untersuchungen [2]) findet sich daselbst auf Gneiss und Glimmerschiefer aufgelagert ein 3000 Fuss mächtiges Sandsteingebilde mit untergeordneten Anthrazit-Lagern, in dessen Schichten hin und wieder undeutliche Calamiten vorkommen. In den oberen Theilen enthält diess Gebilde wenig mächtige Schichten von schwarzem glimmerreichen Schiefer eingelagert, in welchem an 50 verschiedene Species von Pflanzen vorkommen. Es sind darunter vier Arten Calamiten, die *Stigmaria ficoides*, *Annularia fertilis*, 13 *Sigillarien*, 2 *Neuropteris*, 18 *Pecopteris*, 1 *Sphenopteris*, 5 *Lepi-*

[1]) K. k. montanistisches Museum.

[2]) Steiermark. Zeitschrift. Bd. VI.

Digitized by Google

dodendren u. s. w. durchaus Arten, die bezeichnend für die eigentliche Steinkohlenformation sind. Nur eine Lias-Pflanze die *Pecopteris, Whitbiensis* befindet sich darunter.

Das ganze Gebilde gehört unzweifelhaft der Steinkohlenformation an. Eine zweite Localität, an welcher das Auftreten derselben Formation wenigstens sehr wahrscheinlich ist, ist der Nötschgraben, westlich von Bleiberg in Kärnten; die zur Kohlenkalkformation gehörigen Sandsteine und Schieferschichten fallen daselbst alle nach Süden, ihnen ist am Ausgange des Grabens bei der sogenannten windischen Mühle ein Schiefer, den man auf den ersten Anblick für älteren Thonschiefer anzusehen geneigt ist, deutlich aufgelagert.

Sehr wahrscheinlich wird es durch diess Lagerungsverhältniss und durch die Gesteinsähnlichkeit, dass diese Schiefer mit jenen der Stangalpe, die gerade nördlich von ihnen liegen, zu parallelisiren sind. Noch muss hier erwähnt werden, dass sich in der Sammlung des Hrn. von Rosthorn, in Klagenfurt, ein *Lepidodendron* aus der Gegend von Bleiberg befindet, und dass Hr. von Morlot in den Dachschiefern von Watschig, westlich von Hermagor im Gailthale, Crinoiden ganz ähnlich jenen aus dem Nötschgraben auffand. Im Lepinathale bei Jauerburg endlich entdeckte Hr. von Morlot in den Schichten, die über dem Kohlenkalke liegen, einen Farrenabdruck, den Herr Dr. C. v. Ettingshausen als *Alethopteris Defrancii* Göpp. eine auch auf der Stangalpe und in der Kohlenformation von Saarbrück vorkommende Art bestimmte [1]).

In den westlichen Alpen beschäftigen seit langer Zeit schon die berühmten Schiefer der Tarentaise am Col de Balme u. s. w., dann die von Fouilly am Südabhange der Diablerets die Geologen. Man findet daselbst viele Pflanzenabdrücke, die specifisch mit solchen der Steinkohlenformation übereinstimmen, und in ihrer Gesellschaft Belemniten, die aber noch nicht näher bestimmt sind. Ist es wie aus den Untersuchungen von E. de Beaumont, Sismonda, Murchison [2]) u. s. w. hervorgehen soll, wirklich

---

[1]) K. k. montanistisches Museum.

[2]) Quarterly Journal of the London geological Society Vol. V. p. I. pag. 174.

Digitized by Google

nicht möglich die Anomalie dieses Vorkommens durch eine Faltung der Schichten zu erklären, was Favre[1]) und Andere versuchten, so wird man doch bei der Bestimmung des Alters der Formation einem halben Hundert, von den ersten Botanikern genau untersuchten, und bis auf die Species herab bestimmten Pflanzen mehr Gewicht einzuräumen gezwungen sein, als einer noch unbestimmten Belemnitenart. So gut Orthoceratiten, die in den ausseralpinen Gebirgen nur in den paläozoischen Formationen vorkommen, in den Alpen auch in der Trias und im unteren Jura zu finden sind, so gut können in den Alpen Belemniten, die sonst nur bis herab in die Liasschichten beobachtet wurden, auch in älteren Gebilden angetroffen werden. Der alpinen Trias fehlen sie nicht, wie Murchison[2]) glaubt; in den Kalksteinen von Hallstatt und Aussee, von denen dieser Gelehrte selbst zugibt, dass sie zum Muschelkalk gehören[3]), kommen sie häufig genug vor. Am wenigsten aber können die Gründe, die Murchison aus dem Umstande, dass man in den westlichen Alpen sonst keine paläozoischen Gebilde kennt, herzuleiten sucht, etwas gegen das Auftreten der Kohlenformation an den genannten Orten beweisen. Er sucht diess Fehlen durch Gebirgsmetamorphose zu erklären, und nimmt an, die in den Ostalpen so sicher nachgewiesenen paläozoischen Gebilde seien auch in den Westalpen ursprünglich vorhanden gewesen, aber durch spätere Veränderungen in krystallinische Gesteine umgewandelt worden. Kann man auch gegen die Richtigkeit dieser Hypothese gegenwärtig nichts einwenden, so muss man doch zugeben, dass sehr leicht in Districten, wo grosse Gebirgsmassen durch noch unbekannte Einwirkungen verändert sein sollen, auch einzelne Theile derselben durch eben so unbekannte Ursachen der Veränderung entgangen sein können.

Würde man endlich die Schiefer der Tarentaise, der Liasformation zuzählen, so müssten nothwendiger Weise die Gebilde der Stangalpe die mit ihnen vollkommen übereinstimmen, derselben Bildung zufallen, was doch wohl Niemand, der sie kennt,

---

[1]) Memoires de la Soc. de Phys. et d'hist. natur. de Genève. T. IX.

[2]) Quarterly Journal of the London Geol. Soc. Vol. V. p. I. pag. 178.

[3]) Murchison am a. O. p. 169.

Digitized by Google

zugeben kann. Murchison übergeht dieselben auffallender Weise in seiner neuesten Abhandlung gänzlich.

In den Karpathen kennt man bisher keine Gesteine der echten Steinkohlenformation. Dafür sind sie im Banat wieder ganz unzweifelhaft vertreten. Unter den Pflanzen von Reschitza [1]) erkannte Herr Dr. C. v. Ettingshausen die *Annularia longifolia* Bronn.; das *Sphenophyllum angustifolium* Germ; auch sind *Lepidendra* und *Ulodendra* darunter. Uebrigens kommen bei Reschitza auch echte Keuperpflanzen vor, wie weiter unten auseinander gesetzt werden soll, und nach paläontologischen Gründen muss man demnach in dem dortigen Kohlenterrain zwei im Alter sehr verschiedene Formationen vermuthen.

II. Triasformation.

Alle Gebirgsbildungen zwischen dem Kohlenschiefer und der Trias fehlen in den Alpen, oder sind vielmehr bis jetzt noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, wenn auch das Vorhandensein einzelner derselben nicht unwahrscheinlich ist. In der Trias selbst, die in der östlicheren Hälfte der Alpen, und zwar an der Nord- und Südseite sehr mächtig entwickelt ist, lassen sich mehrere Glieder unterscheiden, und zwar:

1. Bunter Sandstein.

Die rothen oder bunt gefärbten, glimmerreichen Sandsteine der Ostalpen, welche auf den meisten geologischen Karten unter dem Namen „rother Sandstein" aufgeführt werden, gehören grösstentheils hierher. Die am weitesten verbreiteten und bezeichnendsten Versteinerungen derselben sind:

Naticella costata Münst.
Myacites Fassaensis Wissm.
Avicula Zeuschneri „
„ *Venetiana* Hau.
Posidonomya Clarae Emmr.
Araucarites Agordicus Ung.

---

[1]) K. k. montanistisches Museum.

Digitized by Google

Alle diese Arten sowie noch manche andere die entweder noch nicht genau bestimmt sind, oder mehr nur local auftreten sind ausser den Alpen bisher noch nicht aufgefunden worden. Sie würden daher, an und für sich betrachtet, eine Einreihung der Schichten, aus welchen sie stammen, in eine der bekannten Formationen nicht gestatten. Sehr leicht ist aber diese Einreihung bei Betrachtung der Lagerungsverhältnisse. Sie liegen überall auf den älteren Gebilden auf und sind hauptsächlich in den Südalpen mit dem echten Muschelkalke, dessen Unterlage sie bilden, so innig verbunden, dass man sie mit ihm in eine und dieselbe Formation stellen muss. Mehrere der charakteristischen Fossilien, z. B. der *Myacites Fassaensis*, die *Posidonomya Clarae* und die *Naticella costata* kommen sogar beiden Gebilden gemeinschaftlich zu. Ausser den schon angeführten Namen „rother und bunter Sandstein," hat man noch mehrere zum Theil ziemlich allgemein verbreitete Namen für die in Rede stehenden Gebilde angewendet. So nannte sie Lill bei Beschreibung seiner classischen Durchschnitte aus den Alpen die „Schiefer von Werfen," Wissmann: die „Schichten von Seiss," doch bilden sie nur den unteren Theil der letzteren u. s. w.

Die östlichsten bekannten Localitäten, an welchen der bunte Sandstein mit seinen Fossilien am Nordabhange der Alpen auftritt, sind Rosenthal [1]) südlich von Grünbach, dann Pfennigbach [2]) und Ratzenberg [3]) östlich von Buchberg. Weiter nach Westen findet man sie bei Reichenau, bei Neuberg, Leopoldsteiner See [4]) bei Eisenerz, wo sie organische Reste in grösserer Zahl als gewöhnlich einschliessen. Bei Annaberg und in der Abtenau, bei Werfen, bei Berchtesgaden; dann in einem zusammenhängenden Zuge von Dienten in Salzburg bis nach Schwaz in Tirol. Weiter nach Westen ist der bunte Sandstein noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Ob die Sernfschiefer und Sernfconglomerate der Schweiz, dann die *Poudingues de Valorsine* dazu gehören, ist mindestens noch zweifelhaft. Das Auftreten des bunten Sandsteines in den Südalpen ist so allgemein bekannt, die wichtigeren Localitäten sind so genau be-

[1]—[4]) K. k. montanistisches Museum.

Digitized by Google

schrieben, dass es überflüssig wäre, bei denselben länger zu verweilen. Es soll nur erwähnt werden, dass die am weitesten gegen Westen gelegene Gegend, in welcher Fossilien des bunten Sandsteins gefunden wurden, bei den Eisenbergwerken in den Bergamasker Gebirgen ist, von wo Herr Curioni den *Myacites Fassaensis*, Goniatiten u. s. w. aufführt [1]), dass ferner bei Recoaro, im Fassathal, in den Umgebungen der Seisseralpe, im Gebiet von Agordo u. s. w. die bunten Sandsteine sehr mächtig entwickelt sind, und mehr Fossilien geliefert haben, als selbst an den reichsten Localitäten in den Nordalpen; dass endlich noch weiter nach Osten in Kärnten und Krain rothe Sandsteine, welche sehr wahrscheinlich ebenfalls hierher gehören, auch noch häufig vorkommen, doch fand man bisher in ihnen noch keine Fossilien.

In den Karpathen sind rothe Sandsteine an vielen Orten anzutreffen. Ob sie theilweise oder alle der Formation des bunten Sandsteines angehören, muss noch dahin gestellt bleiben, dass aber der letztere überhaupt in den Karpathen nicht fehle, ist durch die neuesten Entdeckungen des Herrn Prof. Pettko mit Sicherheit festzustellen. Derselbe fand in den unter dem Namen Grauwackenschiefer bekannten Gesteinen des Berges Szalas, und des Eisenbachthales bei Schemnitz organische Reste, unter welchen der *Myacites Fassaensis* und die *Naticella costata* nicht zu verkennen sind [2]), und ein Exemplar der letzten Art erhielt das k. k. montanistische Museum von Herrn Bergrath Fuchs, von Kralowa in Gömörer Comitat.

2. Unterer Muschelkalk.

Nur in den Südalpen hat man bisher Gesteine aufgefunden, welche durch petrographische Beschaffenheit sowohl, als auch durch eingeschlossene organische Reste, mit dem echten ausseralpinen Muschelkalke vollkommen übereinstimmen. Besonders die Umgegend von Recoaro, das Fassathal, die Thäler rings um

[1]) Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. IV. p. 20.

[2]) K. k. montanistisches Museum.

Digitized by Google

die Seisseralpe und die Gegend von Agordo sind in dieser Beziehung hervorzuheben. Als besonders bezeichnende Versteinerungen, die auch im Muschelkalke ausser den Alpen vorkommen, sind hier zu erwähnen:

Myophoria pes anseris. Br.
Gervillia socialis sp. Schloth.
Pecten discites Br.
Terebratula vulgaris Schloth.
„ *trigonella* „
Spirifer fragilis Buch.
Encrinites liliiformis Mill.
„ *gracilis v.* Buch.

Mit ihnen zugleich, sehr weit verbreitet, aber ausser den Alpen noch nicht beobachtet, sind:

Ceratites Cassianus Quenst.
Turbo rectecostatus Hau.
Myacites fassaensis Wissm.
Posidonomya Clara Emmr.

Die Schichten, in welchen diese Fossilien enthalten sind, ruhen auf dem bunten Sandstein und wechsellagern in den unteren Schichten mit demselben. Bedeckt werden sie von Gesteinen, welche weiter unten als „oberer Muschelkalk" beschrieben werden sollen.

In den Nordalpen, und auch hin und wieder in den Südalpen treten an der Stelle des eben erwähnten Muschelkalkes Gesteine von abweichender Beschaffenheit auf. Anstatt der wenig mächtigen in den unteren, oft aber auch noch in den höheren Theilen mit Sandsteinen und thonigen Schiefern abwechselnden, dunkel gefärbten Kalksteinschichten, wie man sie z. B. im Grödnerthal so schön beobachtet, finden sich zwischen dem bunten Sandstein und dem oberen Muschelkalke ausserordentlich mächtige Gebirgsmassen bestehend aus meist deutlich geschichtetem, sonst aber homogenem, licht gefärbten Kalkstein, der oft dolomitisch wird, und von Versteinerungen gewöhnlich nur eine grosse zweiklappige Muschel enthält, welche die Form einer *Isocardia* besitzt und von *Catullo*[1]) *Cardium triquetrum* genannt wurde.

[1]) Saggio di Zoologia fossile delle Provincie Austro-venete.

Digitized by Google

Ihre genaue generische Bestimmung ist so lange unmöglich, bis es gelingen wird, das Schloss bloss zu legen. Eine zweite grosse auch bisher nicht näher bestimmte Muschel, die hin und wieder das *Cardium triquetrum* begleitet, hat die Form eines *Hemicardium*; auch Schalen von noch nicht näher bestimmten *Gasteropoden* kommen zusammen mit den *Bivalven* vor. Unter allen Localitäten, welche ich selbst zu untersuchen Gelegenheit hatte, sind die Lagerungsverhältnisse dieses Gesteines in Bleiberg am deutlichsten zu beobachten. Die Unterlage bildet hier der rothe (bunte) Sandstein. Auf ihm folgt der erzführende Kalk mit dem *Cardium triquetrum* und bedeckt ist derselbe von den dunklen Schiefern des Muschelmarmors, der die Fossilien des oberen Muschelkalkes enthält. Ganz gleiche Lagerungsverhältnisse zeigt, wenngleich weniger deutlich, der Kalkstein mit dem *C. triquetrum* an manchen Stellen der Nordalpen. Er nimmt also dieselbe geologische Position ein, wie der echte untere Muschelkalk in Südtirol und muss mit dem letzteren in die gleiche Formationsgruppe gestellt werden, kann übrigens möglicher Weise eine besondere Etage darin bilden.

Auf allen Karten der Alpen, die bisher erschienen sind, ist der Muschelkalk unter der Rubrik „Alpenkalk" mit inbegriffen. Lill nannte ihn „unteren Alpenkalk," Fuchs „Posidonomyenkalk," Wissmann „Schichten von Seiss," deren obere Abtheilung er bildet. In den Nordalpen wird er hin und wieder als Isocardiakalk oder „Kalkstein mit der Dachsteinbivalve" aufgeführt. Catullo rechnet die Kalksteine, welche sein *Cardium triquetrum* enthalten, zum Jurakalk, und auch die Tiroler Geologen zählen ihren „Cardienkalk" theilweise zum oberen Alpenkalk, die oben angeführten Lagerungsverhältnisse in Bleiberg scheinen mir jedoch zu evident, als dass ich auf jene Angaben ein grosses Gewicht legen könnte; auch ist nach Pilla[1]) auf einem von Hrn. Villa angefertigten Durchschnitte der Gebirge der Brianza, der das *Cardium triquetrum* enthaltende Dolomit des Berges Godeno tiefer als die zum Lias gehörigen schwarzen Schiefer der dortigen Gegend gestellt, wenn auch nach seinen eigenen Beobachtungen der Dolomit im Allgemeinen eine höhere Stelle einnimmt.

[1]) Bull. Soc. geol. II. Ser. T. V. p. 1065.

Digitized by Google

Noch erübrigt es, die geographische Verbreitung des unteren Muschelkalkes anzugeben. Am Nordabhange der Alpen von Wien weiter nach Westen fortschreitend ist die erste bekannte Fundstelle des *Cardium triquetrum* der Stahremberg bei Piesting [1]), der dortige Kalkstein wird unmittelbar von den Schichten der Gosauformation überlagert. Weiterhin findet man dieselbe Species im Laimbachthal bei Hieflau; im Echernthal bei Hallstadt; sowie an der Westseite des Hallstädter Sees und auf der Spitze des Dachstein; bei den sogenannten Oefen unweit Golling; im Lavatschthal nördlich bei Hall; endlich dem westlichsten bisher bekannten Puncte, dem Bernhardsthal, das bei Elbingeralp [2]) in das Lechthal mündet.

In den Südalpen findet sich das *Cardium triquetrum* im Val Ampola in Judicarien [3]) und nach der Universitätssammlung in Padua zu urtheilen, in den Brescianischen, dann in herabgerollten Kalksteinblöcken zugleich mit dem Hemicardium zu Castellan bei Matterello südlich von Trient [4]). In den lombardischen Alpen beobachtete Curioni [5]) den *Encr. liliiformis* und *E. moniliferus* in den Bergen, welche Val Sassina vom Lago di Lecco trennen, und bei St. Pellegrin im Val Brembana wies L. von Buch in den Gesteinen, welche seine *Trigonia Whatelyae* enthalten, den Muschelkalk nach; endlich führt Pilla das *Cardium triquetrum* im Dolomit des Berges Godeno in der Brianza an. Die weite Verbreitung des echten Muschelkalkes in den Südtiroler und Venetianer Alpen ist bereits allgemein bekannt. Es soll hier nur noch erwähnt werden, dass ich im vorigen Sommer aus einem Geschiebe des Cordevolethales ein gut erhaltenes *Cardium triquetrum* erhielt, welches wohl unzweifelhaft aus den von Fuchs als Posidonomyenkalk bezeichneten Schichten stammt, und dass dieselbe Muschel auch zu Peutelstein [6]) im Ampezzothale gefunden wurde.

---

1) K. k. montanistisches Museum.

2) Sammlung des Tirol. mont. geogn. Vereines zu Innsbruck.

3) Sammlung des Tirol. mont. geogn. Vereines zu Innsbruck.

4) Sammlung des Herrn Menapace zu Trient.

5) Giulio Curioni, Sui Tesreni di Sedimento inferiore dell' Italia septentrionale. Memor. letta nel adunanza del I. R. Istituto 2. Apr. 1845.

6) Sammlung des Tirol. mont. geogn. Vereines zu Innsbruck.

Digitized by Google

Weiter im Osten gehören zum Muschelkalke die so petrefactenreichen Schiefer von Raibl, wo neben der *Trigonia Raibeliana (Cryptyna Raibeliana* Boué, auch *Lyrodon Kefersteini* Goldf.) und der *Corbula Rosthorni* Boué auch die *Trigonia Whatelyae* L. v. Buch häufig vorkömmt, und zwar nach Herrn v. Morlot's Beobachtungen in den oberen Schichten der ganzen Bildung. Es scheint diese Art von der *Trigonia Harpa Münst.* von St. Cassian specifisch nicht verschieden zu sein, wenn auch bei Betrachtung der Abbildungen beide ziemlich unähnlich aussehen. Es würden dann die Schichten von St. Pellegrin und von Raibl eher dem oberen als dem unteren Muschelkalk zuzuzählen sein; endlich gehören hierher der schon erwähnte erzführende Kalkstein von Bleiberg, die Schichten von Tastetz bei Jirecka [1]) mit *Naticella costata* und *Turbo rectecostatus* und von Potpetsch an der Laibach mit *C. triquetrum*. In den Schweizer und Savoyschen Alpen sowohl als auch in den Karpathen und in Südungarn ist der untere Muschelkalk noch nicht nachgewiesen.

3. Oberer Muschelkalk.

Vielleicht unter allen Gliedern der Alpen erscheint diese Formationsgruppe unter den mannigfaltigsten Abänderungen was die Gesteinbeschaffenheit betrifft; zugleich enthält sie wohl die grösste Menge und Mannigfaltigkeit an organischen Resten.

Als allgemein bezeichnend für die Schichten derselben, und zwar auf der Nord- und Südseite der Alpen könnte man hervorheben:

Ammonites Aon Münst. mit seinen zahllosen Spielarten,

A. Jarbas sp. „

A. Johannis Austriae Klipst.

A. Gaytani Klipst. und überhaupt die ganze Familie der Globosen.

A. floridus H[illegible]

En[illegible] [illegible]au.

[illegible]*crinites gracilis* L. v. Buch.

In den Nordalpen allein, aber hier an sehr vielen Localitäten und in grosser Zahl wurden beobachtet:

Orthoceras alveolare Quenst.

---

[1]) Museum zu Laibach.

Orthoceras dubium Hau.
Ammonites tornatus Bronn.
„ *subumbilicatus* Br.
„ *Neojurensis* Quenst.
„ *Metternichii* Hau.

Nautilen aus der Familie der Aganiten, *Monotis salinaria* Bronn.; dann überhaupt eine ungewöhnlich grosse Zahl von Cephalopoden, unter welchen man nebst den oben genannten Geschlechtern auch Goniatiten, Ceratiten und Belemniten beobachtet. In den Südalpen sind im oberen Muschelkalke die Cephalopoden seltener, die meisten Arten beträchtlich kleiner, dafür zeigt sich hier ein staunenswerther Reichthum an Gasteropoden, Acephalen, Brachiopoden, Echinodermen, Crinoiden und Polyparien, deren einzelne Arten schon vor längerer Zeit von Münster und Klipstein beschrieben wurden.

Die merkwürdige Vereinigung von Geschlechtern, die sonst nur weit von einander abstehenden Formationen eigen sind, die Verschiedenheit des petrographischen Charakters, welchen die Gebilde des oberen Muschelkalkes an verschiedenen Orten darbieten; die Schwierigkeit ihre Lagerungsverhältnisse genau zu beobachten, vereitelten lange Zeit hindurch jeden Versuch, sie in die Normalreihe der Formationen einzuordnen. Gegenwärtig kann man jedoch die Frage mit ziemlicher Sicherheit als erledigt betrachten. Ueberall liegen die hieher zu zählenden Gebilde auf dem älteren Muschelkalk auf, überall wo man sie genauer untersuchte, so insbesondere in Südtirol sind sie ihm so innig verbunden, dass eine scharfe Trennung ganz unthunlich scheint; endlich zeigen sie einige Fossilien, die im unteren Muschelkalke der Alpen sowohl als auch im ausseralpinen Muschelkalke vorkommen, so den *Encrinites gracilis*. Bedeckt werden sie an den meisten Orten (Seisser Alpen) von jurassischen Kalksteinen. Man ist daher vollkommen berechtigt, die in Rede stehenden Schichten als ein oberes Glied der Triasformation zu betrachten, welches man entweder oberen Muschelkalk, oder aber Keuper nennen kann. Wenn ich den ersteren Namen vorziehe, so geschieht es hauptsächlich, weil in den Nordalpen auch der eigentliche Keuper mit seinen bezeichnenden Pflanzen vorkommt. Uebrigens ist es nicht unmöglich,

Digitized by Google

dass der obere Muschelkalk nur eine abweichende Facies des Keupers vorstellt und dass die Seethiere, welche man im Ersteren findet, gleichzeitig mit den Pflanzen, welche den Letzteren charakterisiren, gelebt haben; für diese Anschauungsweise spräche das Vorkommen von *Eq. columnare*, von welcher Pflanze ich im vorigen Sommer ein Stämmchen zugleich mit *A. Aon* aus dem doleritischen Sandsteine der Gegend von Agordo erhielt. Der obere Muschelkalk erhielt von verschiedenen Geologen nach und nach viele verschiedene Namen. Auf den geologischen Karten ist er im Allgemeinen als Alpenkalk eingezeichnet. Nach Lill's erstem Profile stellt er die obersten Abtheilungen des unteren Alpenkalkes vor, in seinem zweiten Pofile wird er rother Kalkstein genannt. Emmrich nennt ihn oberen Ammonitenmarmor, doch stellt er, den Untersuchungen von Schafhäutl folgend, irrig die weiter unten zu betrachtenden Lias- und Oxford-Kalke, die ebenfalls viele Cephalopoden enthalten, damit zusammen. In den Südalpen gehören die sogenannten Cassianer und Wengerschichten oder Halobienschiefer, welch letztere neben der *Halobia Lommelii* auch *A. Aon* enthalten [1]), dann Catullo's Keuper, Fuchs's doleritischer Sandstein und Crinoidenkalk, endlich der opalisirende Muschelmarmor von Bleiberg hierher. Auf den Karten des Tiroler geognostischen Vereines ist er als mittlerer Alpenkalk bezeichnet, doch wird derselbe Name auch auf andere Gebilde angewendet, die nicht zum oberen Muschelkalk gehören. Viele Geologen endlich haben ihn Jura, Lias oder Muschelkalk genannt, je nachdem sich ihre Ansichten über die Formation, der er angehört, mehr oder weniger der Wahrheit näherten.

In den Nordalpen findet sich der obere Muschelkalk zu Hörnstein südwestlich von Wien, zu Neuberg, Spital am Pyhrn, in der Umgebung aller Salzwerke der Alpen, als zu Aussee, Hallstatt, Hallein, Berchtesgaden, am Salzberge bei Hall sowohl als im Lavatschthale.

In den Südalpen findet er sich auf der Seisser Alpe und in den Umgebungen derselben, in der Umgegend von Agordo, zu Bleiberg u. s. w.

---

[1]) Sammlung des Tiroler geognostischen Vereines.

Digitized by Google

In den Schweizer Alpen, dann in den Karpathen und in Südungarn wurde der obere Muschelkalk bisher nicht nachgewiesen.

4. Keuper oder unterer Lias.

Die Kohlenlager am Nordrande des sogenannten Alpenkalkes in der östlichen Hälfte der nördlichen Abdachung der Alpen mit den sie begleitenden Gesteinen gehören der einen oder der anderen der genannten Formationen an. Sie wurden zuerst (1842) von Haidinger[1]) beobachtet, und sind characterisirt durch eine ziemlich beträchtliche Anzahl von Pflanzenresten, deren genaue Bestimmung man hauptsächlich den Untersuchungen von Unger[2]) und Göppert verdankt; die verbreitetsten und bezeichnendsten Arten sind:

Equisetites columnaris Stb.
Taeniopteris vittata Brongn.
Pterophyllum longifolium Brongn.
Pecopteris Stuttgardiensis Brongn.
Alethopteris dentata. Göpp.

Diese sowohl als auch viele andere Arten finden sich ausser den Alpen theils im Keuper, theils im Lias und selbst dem Unteroolith und lassen es zweifelhaft, ob man es mit einem obersten Gliede der Trias, oder mit dem untersten der Juraformation zu thun hat. Eine Auflagerung der Schichten auf ältere sicher bestimmte Gebilde ist nicht bekannt, wo man immer die Unterlage kennt, besteht sie aus versteinerungsleerem Sandsteine, der auf den Karten bisher unter dem allgemeinen Namen Wiener Sandstein mit inbegriffen ist. Dass unter diesem Namen übrigens auch noch mehrere andere Formationen verborgen sind, wird sich im Folgenden ergeben. Ueberlagert werden die Kohlenschieferschichten von Kalksteinen, welche zum Unteroolith gehören, und weiter unten umständlicher geschildert werden sollen. Die Formation selbst ward von den verschiedenen Geologen, welche sie untersuchten, bald Keuper, bald Lias genannt; für die Kohlen, welche man weder zu den Schwarz- noch zu den

[1]) Berichte über die Mitth. v. Freunden der Naturwiss. in Wien. III. p. 347.
[2]) Von Leonhard u. Bronn Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1848. p. 279.

Digitized by Google

Braunkohlen zählen kann, gebraucht **Haidinger** den Namen Alpenkohlen. Der östlichste bekannte Punkt des Vorkommens der geschilderten Formation ist der Steinbruch im „Wiener Sandstein" zu Sievring bei Wien. Unter den von zertrümmerten Pflanzen herrührenden Kohlentheilchen, die in demselben sehr häufig sind, erkannte Hr. Dr. C. v. **Ettingshausen**[1]) Schuppen vom Stamme einer *Cycadee,* wahrscheinlich von *Pterophyllum longifolium* und Wedelstiele dieser Art. Weiter finden sich Alpenkohlen bei Altenmarkt und Kaumberg, ja wahrscheinlich gehören auch die wenig mächtigen Kohlenflötze vom Helenenthal bei Baden und die südlich von Bernitz hierher, doch wurden an allen diesen Orten die bezeichnenden Pflanzen noch nicht aufgefunden. Die wichtigsten Localitäten, wo die Letzteren vorkommen, sind Rehgraben bei Kirchberg an der Bielach, Tonibaueralpe bei Wienerbrückel nördlich von Mariazell, Grossau, Gaming, Hinterholz bei Waidhofen, Hollenstein, Pechgraben, Lindau u. s. w. Weiter nach Westen kannte man bisher den alpinen Keuper nicht. Sehr interessant in dieser Beziehung erschienen mir daher zwei der bezeichnendsten Pflanzen dieser Formation, das *Pterophyllum longifolium* und der *Equisetites columnaris*, welche in der Sammlung des Tiroler mont. geognost. Vereines zu Innsbruck von Weissenbach im Lechthale gegen den Pass Gacht zu aufbewahrt werden. In den Schweizer Alpen, dann in den Südalpen wurde der alpine Keuper mit seinen Kohlen noch nicht beobachtet. Dass aber in dem doleritischen Sandstein von Agordo ein *Equisetites columnaris* sich fand, wurde schon oben erwähnt. Auch darf hier wohl angeführt werden, dass der Keuper der neuen Welt bei Basel[2]) sowohl was die Pflanzenabdrücke als auch was die Gesteinsbeschaffenheit betrifft unter allen ausseralpinen Gebirgsbildungen wohl die auffallendste Aehnlichkeit mit dem alpinen Keuper darbietet. In den Karpathen und in Südungarn wurden bisher noch keine hierher gehörigen Gebilde beobachtet. Unter den Pflanzenabdrücken dagegen, die das k. k. montan. Museum von der Dreifaltigkeitsgrube zu Steyerdorf bei Reschitza im Banat erhielt, befinden sich ausser

---

[1]) Berichte über die Mitth. v. Freunden der Naturwiss. in Wien. VI. p. 42.

[2]) Museum in Basel.

Digitized by Google

den schon oben erwähnten echten Steinkohlenpflanzen nach der Bestimmung von Dr. C. v. Ettingshausen, auch die Keuperpflanzen *Equ. Hoeflianus, Alethopteris dentata, Pterophyllum n. sp.* u. s. w. Das Gestein, auf welchem sie sich vorfinden, zeichnet sich durch eine abweichende Beschaffenheit, besonders durch viele Glimmerschüppchen von jenem aus, auf welchem sich die echten Steinkohlenpflanzen befinden, und man hat demnach in den dortigen Kohlengruben höchst wahrscheinlich beide Formationen vertreten.

III. Juraformation.

Unzweifelhaft gehört ein grosser Theil der Alpen- und Karpathen-Kalke dieser Formation an, und ebenso unzweifelhaft ist es, dass sie in diesen Gebirgen in sehr verschiedene Glieder oder Etagen zerfällt, deren jedes durch besondere organische Reste characterisirt wird. Ob aber diese Etagen genau denjenigen entsprechen, welche man in England, Deutschland, Frankreich u. s. w. beobachtet hat, muss vorläufig noch dahingestellt bleiben. Von vorne herein ist eine genaue Correspondenz nicht sehr wahrscheinlich, denn die detaillirtere Gliederung der Juraformation ist ja auch in den oben genannten Ländern, in den verschiedenen Gebirgszügen eine verschiedene, und in den von allen übrigen Gebirgssystemen so scharf geschiedenen Alpen und Karpathen ist man gewiss vorbereitet, nur um so grössere Differenzen zu finden.

Wenn demungeachtet im Folgenden einzelne Etagen der alpinen Juraformation mit Namen bezeichnet sind, welche ausser den Alpen bestimmte Glieder derselben Formation tragen, so soll damit nur angedeutet werden, dass sie durch die eingeschlossenen Reste denselben noch am nächsten verwandt sind, ohne dass ihre vollkommene Uebereinstimmung behauptet werden soll, und ohne dass jetzt schon mit Sicherheit angegeben werden kann, ob sie alle wirklich in der Ordnung von unten nach oben auf einander folgen, in welcher sie hier aufgezählt werden. Die Eintheilung ist grösstentheils nur auf paläontologische Merkmale gestützt, genaue Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse fehlen beinahe durchgehends. Es wird viel-

Digitized by Google

leicht in der Folge möglich oder nothwendig sein, einzelne hier getrennt aufgeführte Glieder wieder zu vereinigen, oder andere noch weiter zu trennen.

1. Lias.

Hieher sind in den Ostalpen zu zählen:

1. Rothe, seltener graue, geschichtete Kalksteine mit Cephalopoden. Unter den letzteren walten Ammoniten aus der Familie der Arieten, der Falciferen, der Capricornier, Fimbriaten, auch aus der der Heterophyllen vor. Als besonders bezeichnend kann man erwähnen:

A. Bucklandi Sow.
A. Conybeari Sow.
A. raricostatus Zieth.
A. Turneri Sow.
A. Heterophyllus Sow.
Nautilus aratus Schloth.

Ausserdem findet man noch viele andere, theils schon beschriebene, theils noch nicht untersuchte, theils ganz neue Arten. Belemniten und Nautilen sind nicht selten; Orthoceren kommen ebenfalls vor, doch seltener als im oberen Muschelkalk, mit welchem die rothen Liasmarmore der Alpen und Karpathen von vielen Geologen zusammengestellt wurden. Durch das Vorherrschen der Arieten, dann durch den Mangel an Globosen, konnte ich bisher leicht in allen einzelnen Fällen die letzteren von den ersteren unterscheiden.

Ueberall sind die rothen Liasmarmore auf den Karten mit dem Alpenkalke vereinigt.

Ganz nahe bei Wien zu St. Veit[1]) westlich von Leobersdorf ist der erste Fundort der erwähnten Ammoniten. Weiter nach Westen findet man sie zu Losenstein[2]), im Pechgraben, zu Adneth[3]) und Wies[3]) bei Hallein, die bekannteste und petrefactenreichste Localität in den Ostalpen, zu Gaisau[4]), nörd-

---

[1]) K. k. montanistisches Museum.
[2]) Sammlung des Hrn. Pfarrers Engel zu Steyer.
[3]) K. k. mont. Museum.
[4]) Sammlung des Museum Francisco-Carolinum zu Linz.

lich von Waidring[1]), im Rissthal beim Eingange ins Lechthal[1]), im Kuhthale bei Vils[1]), auf der Valfigaraspitze im Stanzerthale[1]), am Spitzsteinberg in Vorarlberg[1]) u. s. w.

Auch in den baierischen Alpen sind die Schichten des rothen alpinen Lias nicht selten, doch ist es ohne eine Vergleichung der Fossilien nicht möglich, genau anzugeben, welche von den von Schafhäutl[2]) und Emmrich[3]) angegebenen Lokalitäten, an welchen *Cephalopoden* vorkommen, hierher gehören. In der Schweiz sind die Liaskalke mit *Cephalopoden* vorwaltend dunkel gefärbt. Sie bilden dort nach der Angabe der Schweizer Geologen beinahe überall die unterste Etage des ganzen Alpenkalkes und schliessen sich den krystallinischen Schiefern der Centralalpen unmittelbar an. Sehr gut bestimmbare Fossilien führt der Schweizer Lias, z. B. bei Bex.

In den Südalpen sind rothe Kalksteine mit *Cephalopoden* sehr häufig, von denen aber die meisten der weiter unten zu schildernden Oxfordformation angehören. Doch sind jene der Schichten am Comer-See, in denen *Orthoceratiten* und *Arieten* vorkommen[4]), hierher zu zählen, ferner finden sich zu Mittewald im Pusterthal, dann im Fondoasthale[5]), südwestlich von Trient echte Liasammoniten. Von vielen anderen Localitäten in den lombardischen Alpen ist die Formation noch nicht sicher ausgemittelt, obgleich sich viele Geologen: Curioni, Collegno, Coquand, Pilla und Andere mit der Lösung der Frage beschäftigten.

In den Karpathen sind die in Rede stehenden Gesteine sehr häufig und sehr characteristisch entwickelt. Sie finden sich schon in der Gegend von Modern[6]) bei Pressburg, sind in Altgebirg und in der Tureczka[6]) unweit Neusohl sehr deutlich entwickelt, und kommen an vielen Stellen im Tatragebirge vor, z. B. auf der Polane Hutty an den Quellen des Dunajec[7]). Auch

---

[1]) Sammlung des mont. geogn. Vereines für Tirol zu Innsbruck.

[2]) Von Leonhard und Bronn Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1844, pag. 6.

[3]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Heft 3. p. 263 u. s. w.

[4]) Curioni. v. Leonhard und Bronn Jahrbuch 1844, p. 867 und Filippi ebendaselbst, p. 865.

[5]) Sammlung des Tir. mont. geog. Vereines.

[6]) K. k. montanistisches Museum.

[7]) Sammlung des Herrn Dir. Hohenegger in Teschen.

die rothen Ammoniten führenden Kalksteine des Bakonyerwald-Gebirges bei Dotis gehören zum Lias. Herr Dr. J. v. Ferstl brachte eine reiche Suite der dortigen Versteinerungen in das k. k. montanistische Museum, die darüber keinen Zweifel lassen.

2. Die grauen geschichteten Kalksteine von Reifling im Ennsthal, in welchen vor einigen Jahren das ganze Skelett eines *Ichthyosaurus* gefunden wurde, den Herrm. v. Meyer [1]) als *I. platyodon* Conyb. bestimmte.

3. Die schwarzen Schiefer von Seefeld in Tirol, welche viele Fische enthalten. Die häufigsten darunter sind:

Semionotus latus Ag.
Lepidotus ornatus Ag.
„ *speciosus* Ag.
Pholidophorus pusillus Ag. u. s. w.

Wahrscheinlich sind die schwarzen Schiefer von Perledo bei Laico auch hierher zu zählen. Collegno [2]) betrachtet sie als zu den unteren Schichten des schwarzen Kalksteins gehörig, der in den lombardischen Alpen in grosser Mächtigkeit auftritt und Balsamo Crivelli [3]) hat unter den Fossilien derselben einen *Lepidotus*, einen *Semionotus* und einen dem *Palaeosaurus* verwandten Saurier gefunden. Curioni [4]) zählt das Gebilde zum Lias, nennt den von Balsamo Crivelli gefundenen Saurier *Lariosaurus Balsami* und einen zweiten, den er selbst auffand, *Macromiosaurus Plinii*, und gibt an, dass tiefer wirkliche Triasschichten folgen. Heckl untersuchte von dort einen kleinen Fisch, zum Geschlechte Pholidophorus gehörig, den er *Ph. Curionii* nannte.

2. Unterer Oolith.

An sehr vielen Orten wurden bereits die Gesteine, welche unter dem angegebenen Namen zusammengefasst werden sollen, angetroffen. Ueberall sind es dunkel gefärbte Schiefer und

---

[1]) V. Leonhard und Bronn, Jahrbuch 1847, p. 186.
[2]) *Bullet. Soc. géol. II. Sér. Tom. I. p. 187.*
[3]) *Politecnico di Milano, Maggio 1839.*
[4]) *Giornale del Istituto. Lombardo XVI. p. 157.*

Digitized by Google

Kalksteine mit sehr vielen Petrefacten, unter welchen folgende Arten als die bezeichnendsten hervorgehoben werden können:

Pholadomya antiqua Sow.

Cardinia concinna sp. Sow.

Modiola plicata Sow.

Nucula rostralis Lam.

Gervillia tortuosa Phill.

Pecten textorius Sow.

Ostrea ähnlich *O. Marshi*, aber verschieden davon.

Gryphaea incurva Sow.

Terebratula decorata v. Buch.

Terebratula aus der Familie der *Cinctae*, noch nicht näher bestimmt.

Spirifer Walcotti Sow. u. s. w.

Diese und noch andere Fossilien der erwähnten Gesteine kommen ausser den Alpen theils im Lias, theils im unteren Oolithe vor, und würden eine Einreihung in jede der beiden Formationen erlauben.

Wenn ich hier den Namen Unteroolith vorziehe, so geschieht es nur, um sie von den oben, Lias genannten, rothen Kalksteinen, von denen sie in petrographischer und paläontologischer Beziehung wesentlich differiren, zu unterscheiden. In Betreff der Lagerungsverhältnisse weiss man, dass ihre Schichten auf den oben als Keuper bezeichneten Sandsteinen und Schiefern mit den Alpenkohlen aufliegen. Bedeckt werden sie theilweise von Petrefactenleerem, also bisher nicht näher bestimmbaren Alpenkalk, theils von rothen Ammoniten führenden Gesteinen, die wohl meistentheils zu der weiter unten zu betrachtenden Oxfordformation gehören. Ihr Verhältniss zu den eigentlichen rothen Liaskalken ist noch nicht ermittelt; sollten sie, wie aus einigen Angaben hervorzugehen scheint, wirklich unter ihnen liegen, so müsste freilich die hier gebrauchte Benennung derselben wieder abgeändert werden.

Auf den Karten sind die hier besprochenen Gesteine als Alpenkalk verzeichnet. Von den Geologen wurden sie bald Lias, bald Oolith, von Emmrich Gervilliaschichten benannt [1]).

---

[1]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft I. p. 263.

Digitized by Google

Wichtigere Localitäten, an welchen der Unteroolith bisher beobachtet wurde, am Nordabhange der Alpen sind: Gumpoldskirchen unweit Baden, wo man einzelne Blöcke des genannten Gesteines mit sehr vielen Petrefacten findet [1]), Helenenthal [2]) bei Baden, im Tunnel durch den die Strasse geführt wurde sowohl, als auch nach den Beobachtungen von Czjzek hinter demselben in einer wenig mächtigen Schichte, welche zwischen grauem versteinerungsleeren Alpenkalk eingeschlossen ist, Gresten [3]), westlich von Waidhofen [4]), Pechgraben [5]), Grossau [6]), Kessen [7]) in Tirol, wo nebst den oben erwähnten Fossilien eine sehr merkwürdige grosse *Terebratula*, der *T. concentrica* am nächsten verwandt, vorkömmt, an vielen Orten in den baierischen Alpen, die Emmrich [8]) aufzählt u. s. w.

In den Südalpen findet sich der Unteroolith am Rauchkofel bei Lienz. Sehr viele zum Theile die bezeichnendsten Fossilien der Formation von dort werden in der Sammlung des geogn. mont. Vereines zu Innsbruck aufbewahrt. Auch die Fossilien von Guggiate am Comer-See [9]) gehören wahrscheinlich hierher.

Im Banate kommen die Schichten des Unteroolithes ebenfalls vor. Von Reschitza besitzt das k. k. mont. Museum Exemplare der *Pholad. ambigua* u. s. w.

Sicherlich stehen dort die Schichten im Zusammenhange mit jenen des Keupers wie in den Nordalpen.

3. Mittlerer Oolith.

Gewisse weisse Kalksteine, voll von Terebrateln, dürften am zweckmässigsten mit diesem Namen zu bezeichnen sein. Ausser den Terebrateln hat man in ihnen bisher noch keine organischen Reste aufgefunden, diese selbst sind aber in so ungeheurer Menge vorhanden, dass das ganze Gestein beinahe

---

[1]) Hauer, Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien Bd. IV. p. 20.

[2]) K. k. Hof-Mineralienkabinet.

[3]—[7]) K. k. montan. Museum.

[8]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. I. p. 263.

[9]) Collegno. *Sur les terrains stratifiés des Alpes lombardes Bull. Soc. géol. 2. Ser. T. I. p. 188.*

Digitized by Google

bloss aus ihren zusammengekitteten Schalen besteht. Die Zahl der Arten dagegen ist wieder nicht sehr beträchtlich; die bezeichnendsten darunter sind:

T. concinna.
T. spinosa.
T. pala v. Buch.
T. antiplecta v. Buch u. s. w.

Die ersten zwei der genannten Arten kommen ausser den Alpen im mittleren Oolith, die zweite ausserdem auch im unteren Oolith vor. Die übrigen Arten wurden ausser den Alpen noch nicht beobachtet. L. v. Buch beschrieb dieselben zuerst in seiner Abhandlung über die Terebrateln. Er hatte sie in der Graf Münster'schen Sammlung ohne genaue Bezeichnung des Fundortes angetroffen, und seither sind nur zwei Localitäten in den Nordalpen bekannt geworden, an welchen sie sich vorfinden. Die eine derselben ist Windischgarsten [1]), an welchem Orte der sie bergende Kalkstein hin und wieder oolithisch ist, der zweite Vils in Tirol, südwestlich von Füssen [2]).

Es kommen zwar ausserdem in den Alpen noch an anderen Stellen weisse Kalksteine voll von Terebrateln vor, so insbesondere am Schafberg bei Ischl, am Hilariberg bei Brixlegg, in der Nähe vieler Salzstöcke der Alpen u. s. w., aber die Arten sind grösstentheils verschieden von denen zu Vils und Windischgarsten, und sind bisher, so wie überhaupt die meisten alpinen Terebrateln noch nicht näher untersucht.

4. Oxfordthon.

In den Alpen und Karpathen wird diese Formation durch gewöhnlich rothe und häufig Hornstein führende Kalksteine repräsentirt, die durch eine reiche Cephalopoden-Fauna ausgezeichnet sind, nebstbei aber auch viele andere Fossilien enthalten. Ihre Unterscheidung von den übrigen alpinen Formationen, und zwar insbesondere von den tieferen rothen Lias und oberen Muschelkalkschichten, noch mehr aber von dem Neocomien ist oft schwierig und noch bei weiten nicht an allen Loca-

---

[1]) K. k. montanistisches Museum.

[2]) Sammlung des Tiroler geognostisch-montanistischen Vereines zu Innsbruck.

Digitized by Google

litäten mit Sicherheit durchgeführt. Bei der Aufzählung der wichtigeren Fundorte werde ich Gelegenheit haben, auf einige bisher noch nicht aufgeklärte Fälle hinzuweisen.

Als bezeichnende Fossilien sind zu betrachten:

Belemnites hastatus Blainv.
Ammonites Athleta Phill.
" *tatricus* Pusch.
" *tortisulcatus* d'Orb.
" *Calypso* d'Orb.
" *bifrons* Brug.
" *Lamberti* Sow.
Terebratula diphya L. v. Buch.
" *triangulus* Lam.
" *Bouéi* Zeuschn.
Aptychus lamellosus Münst.
" *latus* "

Nebstbei findet man vorwaltend Ammoniten aus der Familie der Coronarier und Planulaten sehr viele Acephalen, Brachiopoden und Crinoiden. Unter den verschiedenen Arten, die bisher näher bestimmt sind, befinden sich wohl viele, welche ausser den Alpen den Oxford characterisiren, allein das häufige Auftreten von Arten, die durch mehrere Glieder der Jura und selbst der Kreideformation hindurch gehen, erschwert oft ungemein das sichere Erkennen der genannten Bildung in den Alpen. Von den oben angeführten Arten kommt der *A. bifrons* und der *A. tatricus*, den Bayle mit *A. Calypso* zu einer Species verbindet, auch im Lias vor, die *Terebratula diphya* findet sich ausser im Oxford auch im Neocomien. Zwar sucht d'Orbigny die Formen aus letzterer Formation unter dem besonderen Namen *T. diphyoides* als eigenthümliche Species zu trennen; ob aber diese Trennung statthaft ist, steht noch sehr in Frage. Die Aptychen endlich finden sich ausser den Alpen im lithographischen Schiefer, also im weissen Jura, der *Ap. lamellosus*, oder doch eine ihm sehr nahe verwandte Form auch im alpinen Neocomien.

Auf den Karten ist der Oxfordthon im Alpenkalk mit einbegriffen. In den Südalpen wird er in Tirol Diphya-Kalk, von den italienischen Geologen *Calcare rosso ammonitifero* von

Digitized by Google

Fuchs Cephalopodenmarmor, in den Karpathen endlich am häufigsten Klippenkalk genannt, doch kann nur ein Theil der Schichten, welche man mit dem letzteren Namen belegt, hierher gehören.

In dem östlichen Theile der Nordalpen ist der Oxfordthon bisher nur an wenig Stellen und auch da noch nicht mit vollkommen befriedigender Sicherheit nachgewiesen. Die erste Localität, welche man hierher ziehen kann, ist St. Veit [1]) bei Hietzing, südwestlich von Wien (nicht zu verwechseln mit St. Veit westlich von Leobersdorf, dessen rothe Kalksteine, wie oben erwähnt, zum Lias gehören); der rothe hornsteinreiche Kalkstein dieser Localität bildet eine Insel im Wienersandstein, doch sind seine Lagerungsverhältnisse gegen den letzteren nicht blossgelegt. Er enthält *B. hastatus*, *Apt. lammellosus* und *latus* dann Ammoniten aus der Familie der *Planulaten* und *Coronarier*. Bei Aussee [2]), dann auf der Dürrn [3]) und Klausalpe [4]) bei Hallstatt finden sich dunkel roth gefärbte Marmore voll von Encriniten-Stielen; sie werden häufig zu Schwersteinen u. s. w. verschliffen und enthalten an den letzteren zwei Localitäten viele Petrefacten, unter welchen *A. Calypso* und *T. Bouéi*, dann ein Ammonit aus der Familie der Fimbriaten nicht selten sind. Auch hier ist das Lagerungsverhältniss zu den umliegenden Gesteinen nicht zu beobachten; die tief roth gefärbten Encriniten-Kalksteine, welche Murchison [5]) an beiden Ufern des Mertelbaches bei Gaisau auf den dortigen Lias-Gesteinen aufruhend beobachtete, gehören wohl sehr wahrscheinlich auch hierher. Er fand ganz analoge Gesteine auf den Hallstätter- und Ausseeer-Bergen, und wurde dadurch zu dem Schlusse verleitet, alle rothen Kalksteine der Letzteren, insbesondere auch jene, welche oben als oberer Muschelkalk angesprochen wurden, gehörten zu den Schichten über dem Lias.

In den bairischen Alpen gehören gewiss einige der von Schafhäutl und Emmrich aufgeführten Ammoniten-Localitäten hierher. Ebenso dürfte wenigstens ein Theil der Wetzschiefer mit *Aptychen* von Emmrich hierher zu beziehen sein.

---

[1]—[4]) K. k. montanistisches Museum.

[5]) Transact. of the London geolog. Soc. 2. Ser. Vol. III. p. 313.

Digitized by Google

In Vorarlberg fand Escher[1]) wenige Minuten östlich von Au im Thal der Bregenzer Ache Ammoniten, die er mit *A. Humphriesianus* Sow. und *A. annularis* Schloth. *A. Dunkani* Sow. *A. Tatricus* v. Buch vergleicht, ferner Belemniten aus der Abtheilung der Canaliculati; also Formen, die mit denen des alpinen Oxford übereinstimmen.

In der Schweiz kommt der Oxford an vielen Stellen vor, so an den Abhängen des Mont. du Chat, in den Bergen östlich von Vevey, am Dent du Jaman, auch der sogenannte Hochgebirgskalk im Canton Glarus und Appenzell gehört wenigstens theilweise hieher. In den Südalpen hat Leopold v. Buch[2]) die weite Verbreitung des alpinen Oxfordthones bis in die Provence nachgewiesen; die rothen Kalksteine am Comersee und bei Erba mit *A. Walcotti* und *T. diphya* gehören hierher. Bei Roveredo[3]) findet sich *A. tatricus*, *A. Athleta*, Ammoniten aus der Familie der *Coronarier*, der *Fimbriaten*, *Planulaten*, *Apt. lamellosus* u. s. w. In den grossartigen Steinbrüchen östlich von Trient ist der Oxford mächtig entwickelt. Die Schichten fallen regelmässig nach Westen, die unteren Lagen durch die neuen Strassenbauten entblösst, enthalten bloss jurassische Formen[4]) *A. inflatus* Rein.; *A. tatricus* Pusch; *A. tortisulcatus* d'Orb., dann viele Planulaten u. s. w., aber keine *T. diphya*; in den oberen Schichten finden sich *T. diphya* und *triangulus*, ein Ammonit, am nächsten verwandt dem *A. fascicularis* d'Orb. *Aptychus lamellosus*, dann aber auch *Ptychodus latissimus*, *Ananchytes tuberculatus* Defr., endlich hat Herr Menapace einen Hippuriten darin aufgefunden. Wollte man also hier die oberen Schichten von den unteren, die entschiedener Oxford sind, trennen und dem Neocomien zuzählen, so würde die *T. diphya* und *triangulus* der letzteren Formation zufallen. In den Sette Communi, dann in den vicentinischen und venetianischen Alpen überhaupt, hatte man lange Zeit die Oxford- und Neocomienschichten nicht zu trennen vermocht. Durch

---

[1]) v. Leonhard und Bronn, Jahrb. 1846. p. 427.

[2]) Bullet. Soc. géol. 2. Serie T. II. p. 359.

[3]) Sammlung des Tiroler mont. geog. Vereins zu Innsbruck.

[4]) Sammlung des Herrn Menapace in Trient.

Digitized by Google

de Zigno's Untersuchungen[1]) wurde die Sache zu einer befriedigenden Lösung gebracht. Die tieferen Schichten enthalten überall nur die Fossilien der Oxfordformation, die höheren, wenn auch öfter petrographisch ähnlich und conform gelagert, jene des Neocomien. Die Fossilien von Primör[2]), von Primolano[3]), von Campo Croce[4]), bei Peutelstein[5]), endlich jene des Monte Torondo[6]) bei Agordo, die ich selbst zu untersuchen Gelegenheit hatte, gehören alle zum Oxford.

In den Karpathen gehören einige der einzelnen aus dem Wienersandstein hervorragende Kalkberge, als jener von Kurowitz mit Aptychen, jener von Czettechowitz mit verschiedenen Ammoniten ebenfalls zum Oxford. Andere muss man zum weissen Jura zählen; von diesen wird weiter unten die Rede sein. Der Klippenkalk der Karpathen mit *A. tatricus*, *T. diphya*, *Bouéi*, *Apt. lamellosus* u. s. w. soll nach Prof. Zeuschner nebst den Jurafossilien auch viele echte Neocomienformen enthalten; ob man hier nicht eben so wie in den venetianischen Alpen die tieferen Schichten von den höheren zu unterscheiden im Stande sein wird, muss die Folge lehren.

In Südungarn endlich gehören die Ammoniten von Svinitza[7]) im Banat mit *A. Hommairei* d'Orb., und jene aus der Gegend von Steyerdorf, deren Kudernatsch[8]) Erwähnung macht, wahrscheinlich zum Oxford.

5. Korallenkalk und weisser Jura.

Ziemlich abweichende Schichtengruppen aus den verschiedenen Theilen der Alpen und Karpathen müssen ihrer Petrefacten oder ihrer Lagerungsverhältnisse wegen hierher gezählt werden, und noch ist nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse nicht möglich, allgemein bezeichnende Fossilien für dieselben aufzuzählen. Sehr wahrscheinlich wird es, wenn erst die Fossilien der einzelnen Localitäten genauer studirt sein wer-

---

[1]) v. Leonhard und Bronn, Jahrb. 1849, p. 280.

[2]—[5]) Sammlung des mont. geogn. Vereines für Tirol zu Innsbruck.

[6]) Sammlung des Herrn Bergrathes Fuchs.

[7]) K. k. montanistisches Museum.

[8]) Berichte über die Mittheil. von Freunden der Naturw. IV. p. 162.

Digitized by Google

den, möglich sein, alles was hier zusammengefasst wird, noch in mehrere Glieder zu trennen.

In den Nordalpen gehören höchst wahrscheinlich grosse Parthien des gewöhnlich sehr versteinerungsarmen oberen Alpenkalkes und Dolomites hierher. Doch eben der Mangel an Petrefacten erlaubt in den meisten Fällen keine sichere Entscheidung; doch erkannte Herr Prof. Unger [1]) an mehreren Stellen seines Durchschnittes zwischen Grossau und dem Leopoldsteiner See Fossilien des Coralrag, den *A. laevigatus*, die *Ter. triloba*, *T. vicinalis* u. s. w. Der Kalkstein des Plassen [2]) bei Hallstatt enthält Nerineen in sehr grosser Anzahl, wahrscheinlich gehört er auch zum weissen Jura. In der Schweiz enthalten die Kalksteine am Nordabfalle der Voirons und von Chatel St. Denys, von denen der erstere mitten aus dem Flysch hervorragt, Coralrag-Petrefacten, auch zählt man manche der höheren Kalksteine und Dolomite der Kalkkette zu dieser Bildung; Fossilien sind noch wenige daraus bekannt.

In den Karpathen kennt man den weissen Jura an vielen Orten. Er zeichnet sich hier meistens durch grossen Petrefactenreichthum aus, die Inselberge von Ernstbrunn und Nicolsburg [3]), wenn auch aus dem Tertiärlande hervorragend, gehören doch im Ganzen wohl noch zum Karpathensysteme, sie enthalten *Diceras arietina*, *Pterocera Oceani*, *Nerinea Bruntrutana*, *Terebratula lacunosa*, *T. pectunculoides*, *Cidariten* u. s. w., und sind demnach wohl sicher weisser Jura. Die Kalksteine von Stramberg [4]) und Tichau [5]), von Wischlitz [6]), jene von Inwald [7]) und Andrichau, von Przemysl u. s. w. schliessen sich den vorigen genau an.

Ob Theile des Südabfalles der Karpathen zum weissen Jura gehören, ist zwar noch nicht sicher nachgewiesen, doch jedenfalls wahrscheinlich.

---

[1]) v. Leonh. und Bronn. Jahrbuch 1848. pag. 289.

[2]) K. k. montanistisches Museum.

[3]) K. k. Hof-Mineralienkabinet.

[4]—[6]) Sammlung des Herrn Dir. Hohenegger in Teschen.

[7]) Zeuschner's geognostische Beschreibung des Nerineenkalkes von Inwald. Haidinger's naturwissenschaftliche Abhandlungen. III. Bd. 1. Abth. p. 133.

Digitized by Google

IV. Kreideformation.

1. Neocomien.

Die unterste Abtheilung der Kreideformation hat zwar in den Alpen und Karpathen an verschiedenen Stellen eine ziemlich abweichende petrographische Beschaffenheit, dagegen reichen manche Leitfossilien durch das ganze, andere durch grosse Theile des Gebietes. Zu den wichtigsten derselben gehören:

Nautilus plicatus Fitt.
Ammonites Grasianus d'Orb.
„ *semistriatus* d'Orb.
„ *quadrisulcatus* d'Orb.
„ *cryptoceras* d'Orb.
Scaphites Ivanii Puz.
Crioceras Duvalii d'Orb.
Caprotina ammonia d'Orb.
Spatangus retusus Lam. u. a. m.

Diese Arten finden sich alle auch ausser den Alpen in dem Neocomien und machen eine Einreihung der Gebilde, in welchen sie vorkommen, zu dieser Formation unzweifelhaft.

In den Ostalpen hat man den Neocomien gewöhnlich mit den Gosaubildungen, welche zur oberen Kreideformation gehören, zusammengestellt. Emmrich's Aptychenschiefer gehören zum Theil hierher. In der Schweiz kennt man ihn unter dem Namen Schrattenkalk, oder Spatangenkalk, in den Südalpen heisst er gewöhnlich Biancone oder Mormo majolica; in den westlichen Karpathen gehören die von Hohenegger sogenannten Teschner Schiefer, in den östlichen Karpathen ein Theil der Klippenkalke hierher.

Die wichtigsten Localitäten in den Ostalpen, an welchen die Neocomien-Fossilien nachgewiesen wurden, sind der Salzberg bei Ischl[1]) und das Rossfeld[2]) bei Hallein. Sie finden sich hier in mergligen Schiefern und Kalksteinen, die den Ischler Bergleuten unter dem Namen hydraulischer Kalk bekannt sind. Am Rossfeld liegen diese Schichten nach den Beobachtungen von Lill auf dem lichten oberen Alpenkalk, der aller Wahrschein-

[1] — [2]) K. k. montanistisches Museum.

Digitized by Google

lichkeit nach zum oberen Jura gehört. Die Hippuritenschichten der Ostalpen, welche Murchison zur Neocomienformation zählt, gehören nicht hierher, sondern zur oberen Kreide.

In den Nord-Tiroler-Alpen ist der Neocomien noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, doch scheinen die grauen Kalksteine, welche in Bernhardsthal bei Elbingeralp auf dem unteren Muschelkalk liegen, zu dieser Formation zu gehören. Sie enthalten [1]) Inoceramen, dann einige Ammoniten, die aber noch nicht näher bestimmt sind. In Baiern am Grünten, dann in Vorarlberg bei Mellau entdeckte Escher die *Caprotina ammonia.*

In der Schweiz ist der Neocomien an vielen Stellen beobachtet. Ueberall folgt er auf die obersten Abtheilungen der Juraformation. Nebst den Cephalopoden enthält er hier als besonders bezeichnend die *Caprotina ammonia* und den *Spatangus retusus*, welche in den Ostalpen noch nicht beobachtet wurden. Sehr verbreitet ist der *Nautilus plicatus.* Er findet sich zu Mormont im Canton Wallis [2]), zu Bex [3]), zu Sentis im Canton Appenzell [4]) u. s. w.

In den Südalpen findet sich der Neocomien hauptsächlich in den Sette communi und im Venetianischen überhaupt häufig. Er liegt hier unmittelbar auf dem Oxford auf.

In den Karpathen gehört in der Gegend von Teschen wieder eine breite Zone des sogenannten Wienersandsteines, welche sehr viele Sphaerosiderite enthält, hierher. Sie nimmt den äusseren nordwestlichen Rand des letztgenannten Gebildes ein. Die Schichten fallen nach Südosten gegen die Central-Karpathen ein, und werden von der eocenen Nummulitenformation bedeckt. Unter ihnen beobachtete Hohenegger an einigen Stellen Kalksteine, welche mit jenen von Stramberg identisch sind, also zum weissen Jura gehören. Der *Nautilus plicatus, Scaphites Ivanii*, verschiedene Ammoniten u. s. w., die sich in den Schiefern und Spaerosideriten finden, lassen über die Formation, mit welcher man es zu thun hat, keinen Zweifel. Auch

[1]) Sammlung des Tirol. montanist. geognost. Vereines zu Innsbruck.

[2]) Museum zu Neufchatel.

[3]) Museum zu Lausanne.

[4]) Museum in Zürich.

Digitized by Google

südlich von Wieliczka entdeckte Herr Prof. Zeuschner im Wiener oder Karpathen-Sandstein den *Belemnites bipartitus*, eine echte Neocomienform. Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass ein Theil des Wienersandsteines der Neocomienformation angehört, während, wie schon früher aus einander gesetzt wurde, ein anderer Theil zum Keuper gehört. Ein dritter Theil, und zwar wahrscheinlich der grösste von Allen, muss zur Eocenformation gerechnet werden. Uebrigens enthalten auch die Klippenkalksteine [1]), wie schon oben erwähnt, Neocomienfossilien, z. B. den *Scaphites Ivanii*, *Am. subfimbriatus*, *A. diphyllus*, *A. fascicularis* u. s. w., dann viele Spezies, die denen des Neocomien wenigstens sehr nahe stehen, und müssen daher zum Theil dieser Formation angehören.

2. Mittlere Kreide.

In den Ost- und Süd-Alpen ist diese Formation wohl noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, wenn auch kaum zu zweifeln ist, dass man sie noch an einer oder der andern Stelle erkennen wird. Es wäre selbst nicht unmöglich, dass man in der Folge die tieferen Abtheilungen der Gosaubildungen von den höheren, die zur oberen Kreide gehören, trennen und hierher stellen wird, doch ist diess gegenwärtig noch nicht möglich. In der Schweiz dagegen ist die mittlere Kreide durch den alpinen Gault oder Escher's Turriliten-Sandstein vertreten. Er erscheint zwischen dem Neocomien und dem Seewerkalk, einem Repräsentanten der weissen Kreide; oft ist er auch unmittelbar von der Nummulitenformation bedeckt; besonders bezeichnende Fossilien sind:

Turrilites costatus. Lam.
„ *Bergeri*. Brogn.
Hamites rotundus. Lam.
„ *punctatus*. D'Orb.
Inoceramus sulcatus. Park.
„ *concentricus*. Sow.

[1]) Zeuschner, Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften u. s. w. III, p. 137.

Digitized by Google

In Baiern gibt Escher [1]) den Gault mit seinen bezeichnenden Versteinerungen am Grünten, dann bei Sonthofen an.

Auch in Vorarlberg bei Rankweil zeigen sich Schichten, die zwar keine Petrefacten enthalten, allein ihrer Gesteinsbeschaffenheit und Lagerungsverhältnisse wegen von Escher [2]) zum Turriliten-Sandstein gestellt werden.

3. Obere Kreide.

Die weisse Kreide in der petrographischen Bedeutung des Wortes fehlt den Alpen und Karpathen gänzlich. Schichten dagegen, die ihre Versteinerungen enthalten und also geologisch ihr gleich sind, trifft man überall häufig. Die Anzahl von organischen Resten, welche in den hierher gehörigen Gebilden, besonders in den Ost-Alpen vorkommen, ist sehr gross; doch gibt es im Ganzen nicht viele, die weiter verbreitet über das ganze Gebiet getroffen werden. Zu den letzteren gehören besonders die Hippuriten, die Inoceramen, die Ananchyten u. a. m. Eine Aufzählung der wichtigsten Arten erfolgt besser bei Betrachtung der einzelnen Gebiete.

In den Ostalpen nennt man die obere Kreide gewöhnlich Gosauformation, in der Schweiz Seewerkalk, in den Südalpen Scaglia.

Die Gosauformation der Ostalpen besteht aus mergligen, sandigen, auch mitunter kalkigen Schichten, die gewöhnlich in tiefen Spalten und Thälern, rings von hohen Kalkbergen eingeschlossen, vorkommen. Sie liegen theils auf Alpenkalk auf, theils finden sie sich auch auf buntem Sandstein. Gewiss wird es in der Folge möglich sein, sie in mehrere Etagen zu sondern. So unterscheiden sich die Schichten, in welchen die Inoceramen vorwalten, jene in welchen die Kohlenlager sich befinden, jene in welchen die Tornatellen und Nerineen in so grosser Anzahl vorhanden sind, ferner die mehr kalkigen Schichten mit Hippuriten, endlich die Gebilde mit Orbituliten nicht unwesentlich von einander. Doch liegen noch keine genügenden Beobachtungen vor, um die Normalreihe, in welcher dieselben auf einander folgen, festzustellen. Beinahe alle organischen Reste,

[1]) v. Leonh. und Bronn Jahrb. 1845, p. 547 und p. 552.
[2]) v. Leonh. und Bronn Jahrb. 1846, p. 425.

Digitized by Google

welche mit Species, die ausser den Alpen zu finden sind, identificirt wurden, deuten auf Gebilde über dem Gault, also auf obere Kreide.

Nach den organischen Resten allein zu schliessen, müsste man die Schichten mit den Kohlen als die tiefsten ansehen, denn in ihnen hat man neuerlich Pflanzen aufgefunden, welche Herr Professor Unger mit solchen aus dem unteren Quadersandstein identificirt. Es sind darunter *Geinitzia cretacea* Endl., *Pecopteris Zippei* Corda, dann zwei neue Arten, als: *Phyltes pelagicus* Ung., *Flabellaria longirhachis* Ung.

Als höchstes Glied dagegen wären die Schichten mit den Orbituliten zu betrachten, in welchen einige Arten des Kreidetuffes beobachtet wurden.

Die bezeichnendsten Fossilien der Gosauformation in den Ostalpen sind:

Natica bulbiformis Sow.
Tornatella gigantea Sow.
Volvaria laevis Sow.
Nerinea bicincta Bronn.
Cardium productum Sow.
Inoceramus Cripsii Mant.
" *Cuvieri* Sow.
Pecten quinquecostatus Sow.
Gryphaea vesicularis Br.
Caprina paradoxa Math. (*Cap. Partschii* Hau.)
Hippurites cornu vaccinum Br.
" *costulatus* Goldf.
Astraea agaricites Sow.
Fungia polimorpha Goldf.

Cephalopoden sind im Ganzen selten, doch kommen Nautilen, Ammoniten, Scaphiten u. s. w. vor. Von Gasteropoden findet man ausser den angeführten Arten viele Cerithien Rostellarien, Delphinulen, Turbo u. a. mehr, die oft Formen aus den Tertiärgebilden nahe verwandt sind und auch durch die Art ihrer Erhaltung an Tertiärgebilde erinnern. Acephalen sind ungemein häufig, Arcaceen, Crassatellen, Pectiniden u. s. w. walten vor. Brachiopoden, Echinodermen und Crinoiden sind sehr selten. Rudisten und Korallen dagegen treten in ungeheurer Menge auf.

Digitized by Google

Wichtigere Localitäten, an welchen sich die Gosaubildungen der Nordalpen vorfinden, sind die Neue Welt, westlich von Wiener Neustadt; die untersten Abhänge des Kettenloizberges, nordwestlich von Neunkirchen; Breitensol, südlich von Buchberg; Gansbauer, nordwestlich von Gloggnitz; Krampengraben, westlich von Neuberg; Lunz; Gams bei Hieflau; Hinter-Laussa; Windischgarsten; Gosauthal; Südseite des Wolfgang-Sees; Untersberg u. s. w. Dann in Tirol Gschwend bei Kössen; Brandenberg und Sonnwendjoch bei Brixlegg. Am Grünten [1]) in Baiern, dann in Vorarlberg [2]), im Rheinthale und im Thale der Bregenzer Ache findet sich nach Escher der Seewerkalk in mächtigen Massen, und enthält den bezeichnenden *Inoceramus Cuvieri;* die Verhältnisse sind schon ganz analog denen in der Schweiz. Der Seewerkalk in der Schweiz tritt, wenn auch selten in mächtigen Massen, doch an vielen Stellen über dem Gault auf. Es finden sich in ihm besonders bezeichnend *Inoceramus Cuvieri*, *Ananchytes ovatus*, *Micraster coranguinum* u. s. w.

In den Südalpen ist die obere Kreide gewöhnlich durch hell gefärbte, aber dichte und feste Kalksteine vertreten. In den westlicheren Theilen, nämlich in den Venetianischen und Südtiroler-Gebirgen nennt man diese Gesteine Scaglia. Sie enthalten hier Inoceramen, Hippuriten, Ananchyten u. s. w. und bei Sirone, südlich vom See Annone nach Collegno [3]) auch *Tornatella gigantea.* Ein durch seinen Petrefactenreichthum besonders wichtiger Punkt befindet sich zu Santa Croce bei Belluno. In der Sammlung des Herrn Guarnieri zu Sospirolo bei Peron, dann in jener der Universität zu Padua befinden sich zahlreiche Fossilien von dort. Es sind darunter Hippuriten, Nerineen, Actaeon u. s. w.

Weiter nach Osten in Istrien und Dalmatien gehören alle Hippuritenkalke, dann manche Gesteine, in welchen Hr. Heckl Fische der Kreideformation erkannte, hierher, z. B. die von Komen, von der Insel Lesina u. s. w. Unter den Fossilien des weissen Kalksteines von Pola, die Herr Ewald untersuchte,

---

[1]) v. Leonh. und Bronn Jahrb. 1845, p. 547.

[2]) v. Leonh. und Bronn Jahrb. 1846, p. 424.

[3]) Bullet. Soc. géol. de France. 2. Serie T. I. p. 199.

befinden sich *Hippurites cornu pastoris* und eine Caprina, die mit Arten aus der Kreideformation des westlichen Theiles von Süd-Frankreich übereinkommen, dagegen von jenen der Gosaubildungen differiren.

In den Karpathen [1]) findet man zwischen Orlowa und Podkrad in dem Trentschiner-Comitate die *Gryphaea columba* in unzähliger Menge. Mit ihr zugleich kömmt *Cardium Hillanum* vor. In der Zips bei Iglo findet sich die *Pholadomya Esmarki.* Bei Kluknawa bestimmte Prof. Göppert Pflanzenreste als *Salicites crassifolius*, *S. Petzholtianus* u. s. w. Diese Fossilien deuten auf die untersten Schichten der oberen Kreide.

V. Tertiärformationen.

1) Eocenschichten.

Die Eocenschichten kommen sehr ausgebreitet in den Alpen und Karpathen vor. Im Allgemeinen zerfallen sie in drei Glieder.

Das unterste besteht meistens aus thonigen und mergligen Schichten, die häufig Kohlenlager und sehr viele Abdrücke von Landpflanzen enthalten.

Das mittlere meist aus kalkigen, seltener aus sandigen Schichten bestehend, denen bisweilen sehr grobe Urfels-Conglomerate verbunden sind, ist durch seinen Reichthum an Nummuliten und anderen Meeresgeschöpfen ausgezeichnet.

Das oberste besteht aus Sandsteinen, die mit dünnen Lagen von Mergelschiefer abwechseln und mit Ausnahme von Fucoidenabdrücken noch keine organischen Reste geliefert haben.

a) Zu der untern Abtheilung, über deren Pflanzenreste besonders die Untersuchungen von Hrn. Prof. Unger Licht verbreiteten, gehören in den Nordalpen die Kohlenlager von Häring in Tirol und die dieselben begleitenden Mergelschiefer.

In der Schweiz gehören die Kohlenlager von Beattenberg bei Thun und von den Diablerets bei Bex, in Savoyen jene von Entrevernes bei Annecy und vom Grand Bernard hieher.

---

[1]) Zeuschner Ber. über die Mittheil. v. Fr. der Naturw. III. p. 140.

In dem lombardisch-venetianischen Königreiche ist die unterste Abtheilung der Eocenformation durch die Kohlenschichten am Monte Bolca durch jene von Valdagno und Monte Viale im Vizentinischen vertreten. Noch weiter nach Osten gehören die Kohlen von Albona und Carpano in Istrien, die von Studenitz in Untersteyer, die pflanzenreichen Schiefer von Sotzka[1]), die unteren Theile der Schichten von Guttaring in Kärnten u. s. w. hierher, auch die tiefsten Schichten der Eocenformation von Radoboj in Croatien enthält Kohlenflötze, die früher theilweise abgebaut wurden, und die jedenfalls die unterste Etage der alpinen Eocenformation repräsentiren.

b) Die mittlere Abtheilung der Eocenformation enthält als vorzugsweise bezeichnende und allgemein verbreitete Fossilien[2])

Cancer mehrere Arten.
Serpula spirulaea.
Nautilus lingulatus von Buch.
Natica obesa. Brongn.
Nerita conoidea. Lam.
Turritella imbricataria. Lam.
Cerithium giganteum. Lam.
Pholadomya Puschii. Goldf.
Spondylus cisalpinus. Brongn.
Echinolampas conoideus. Lam.
„ *subsimilis.* d'Arch.
Alveolina longa. Czjz.
„ *subpyrenaica.* d'Arch.
Nummuliten.
Ferner noch viele Korallen u. s. w.

Die Frage, ob alle Nummuliten führenden Gesteine zu der Eocenformation gehören, kann man gegenwärtig für die Alpen wenigstens als bejahend entschieden betrachten. Auch in den westlichen Theilen der Karpathen ist das Verhältniss kein anderes. Nur in den Ostkarpathen stehen die Beobachtungen von Zeuschner noch entgegen. Doch wird sich bei späteren Un-

---

[1]) Siehe v. Morlot in Haidinger's Berichten über die Mitth. v. Freunden d. Naturwiss. V. p. 176.

[2]) Eine ausgedehntere Liste siehe in Murchison's letzter Abhandlung Quarterly Journal of the London geological Society Vol. V. part. 1. p. 309.

Digitized by Google

tersuchungen wohl auch dort das für die ganze Alpenkette giltige Gesetz bewähren, wenn auch der von Murchison neuerlich mitgetheilte Durchschnitt [1]) noch nicht hinreichend erscheint, um jeden Zweifel zu beseitigen.

Einzelne Localitäten des Vorkommens der Nummulitengesteine aufzuzählen, erscheint bei der so allgemeinen Verbreitung derselben, und nachdem in der letzten Zeit so ausführliche Mittheilungen über dieselben veröffentlicht wurden, überflüssig.

Unmittelbar über den Nummulitengesteinen, theilweise auch zwischen denselben, liegen an einigen Orten Schichten, die durch einen ungeheueren Reichthum an Fischen, Insecten oder Pflanzen ausgezeichnet sind. Dahin gehören erstlich die schwarzen Fischschiefer von Glarus in der Schweiz, [2]) ferner die berühmten Schichten des Monte Bolca bei Verona, deren Stellung zwischen den Nummulitenschichten in Brongniart's classischer Abhandlung nachgewiesen ist; endlich die Mergelschiefer, welche die Schwefelflötze von Radoboj begleiten. Dieselben enthalten bekanntlich eine Unzahl von Fossilien, deren genaue Untersuchung man den Arbeiten der Herren Unger, Heckel und Heer verdankt. Nach Morlot's Beobachtungen liegen diese Schichten auf einem Kalkstein, der Ostreen, Korallen und, wenn gleich selten, Nummuliten enthält. Unter diesem Kalksteine folgen dann erst die oben erwähnten Kohlenschichten; übrigens sind einige der Pflanzen von Radoboj mit Arten von Sotzka und Haering identisch, und beweisen hierdurch, wie innig die verschiedenen Etagen der alpinen Eocenformation zusammenhängen. Endlich gehört aber auch die sogenannte Menilithformation der Karpathen hierher. In derselben finden sich an vielen Orten Fischreste, unter denen besonders die Schuppen von Meletta, eines Geschlechtes, das auch in Radoboj besonders häufig vertreten ist, auffallen. Sie steht überall in innigem Zusammenhange mit den Nummulitenschichten, und scheint zwischen oder auf ihnen selbst zu liegen. Sie ist an vielen Puncten, deren Auffindung man grösstentheils den Forschungen von Hohenegger verdankt, z. B. bei Seypusch, ferner zu Kra-

---

[1]) Quarterly Journal of the London geol. Soc. Vol. V. p. I. p. 259.

[2]) Murchison. Quart. Journ. of the Lond. geol. Soc. Vol. V. p. I. pag. 198.

Digitized by Google

kowize bei Inwald u. s. w. deutlich entwickelt. Auch am Blocksberg bei Ofen [1]) hat man die Schuppen der Meletta gefunden, und zwar in Tegelschichten, welche unmittelbar auf dem Nummulitenkalk liegen, und in den Nordalpen trifft man sie in glimmrigen Mergelschichten, welche zugleich mit kohlenführenden Sandsteinen in der Gegend von Kessen in Nordtirol auf dem unteren Oolith liegen.

Die höchste Abtheilung der Eocenformation in den Alpen und Karpathen wird durch jene Wiener Sandsteine repräsentirt, welche den Nummulitenschichten aufgelagert sind. Zahlreiche Beobachtungen in den West- und Südalpen, in den Apenninen und den Karpathen, machen eine solche Auflagerung für viele Gegenden unzweifelhaft, und berechtigen mit voller Sicherheit zur Einordnung eines grossen Theiles der sogenannten Wiener und Karpathen- oder Apenninen-Sandsteine in die Eocenformation; dass aber andere Theile der genannten Sandsteine zum Keuper, dann zur Neocomien- und Gaultformation gehören, wurde bereits früher gezeigt. Bei der petrographischen Aehnlichkeit, welche alle Wiener Sandsteine unter einander zeigen, und bei dem Mangel an charakteristischen Versteinerungen kann man gegenwärtig nur an jenen Stellen, wo die Lagerungsverhältnisse derselben gegen andere bestimmbare Formationen aufgeschlossen sind, über ihr relatives Alter ein begründetes Urtheil fällen.

Die nachfolgenden Gebirgsformationen in den Alpen, die obere Tertiärformation, das ältere und das erratische Diluvium und das Alluvium gehören, wenn auch topographisch, doch nicht mehr geologisch zum Zuge der Alpen und Karpathen. Sie haben grösstentheils an den Hebungen dieser Gebirge keinen Antheil genommen und wurden erst gebildet, als die Hauptkette derselben schon ungefähr ihre jetzige Gestalt angenommen hatte.

---

[1]) Fr. v. Kubiny. Berichte über die Versammlungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. III. p. 205.

Digitized by Google

Verzeichniss

der

eingegangenen Druckschriften.

(März.)

Anderson, Thom., On the constitution and properties of Picoline etc. Edinburgh 1846; 8°

— On certain products of the composition of the fixed oils in contact with sulphur. Edinburgh 1847; 4°

— On the products of the destructive distillation of animal substances. Edinburgh 1848; 4°

— On the colouring matter of the Morinda citrifolia. Edinburgh 1848; 4°

— On a new species of Manna from Neu-South-Wales. Edinburgh 1849; 8°

— Note on the constitution of the phosphates of the Organic Alkalies. (s. l. et d.) 8°

Archiv der Mathematik etc. Herausg. von J. A. Grunert. XII. Th. 4. XIII. Th. 1—4. Heft. Greifswalde 1849; 8°

Bonn, Univerſitätsſchriften. Jahrgang 1849. 31 Hefte.

Brecher, Gideon, die Beſchneidung der Israeliten ꝛc. Wien 1845; 8°

Effemeridi, astronomiche di Milano p. l'anno 1849. Milano 1848; 8°

Ellis, Alex. J., Phonetic spelling familiaris explained, for the use of Romanic readers. London 1849; 8°

Gesellschaft, antiquarische in Zürich, Mittheilungen VI. Bd. 3. 5. VII. Bd. 1. Heft. Zürich 1848; 4°

— k. sächsische der Wissenschaften. Berichte über die Verhandlungen der mathem. phys. Classe. Heft. 1. 2. Leipzig 1849; 8°

Digitized by Google

Grunert, Joh. Aug., Beiträge zur meteorologischen Optik etc. I. Th. 3 Hefte. Leipzig 1849; 8°

Körnbach, Paul, Studien über franzöſiſche und dacoromaniſche Sprache und Literatur. Wien 1850; 8°

Klose, Sam. Benj., Darstellung der inneren Verhältnisse der Stadt Breslau v. J. 1458 — 1526. Namens des Vereins für Geschichte etc. Schlesiens. Herausg. von Gust. Ad. Stenzel. Breslau 1847; 4°

Kollar, Vinc., A treatise on insects injurious to gardeners etc. Transl. by J. and M. Loudon. London 1840; 8°

— Bildliche Naturgeſchichte aller drei Reiche, mit vorzüglicher Berückſichtigung der für das allgemeine Leben wichtigeren Naturproducte ꝛc. Peſt 1846; 8°

Playfair, Lyon, Report on the state of Large Towns in Lancashire. London 1845; 8°

Schweitzer, Fed., Serie delle monete e medaglie d'Aquileja e di Venezia. Trieste 1848; 4°

Seligmann, F. Romeo, die Heilsysteme und die Volkskrankheiten. Wien 1850; 8°

Testament, the new, Paragraf. fonetic edition. Lond. 1849; 12°

Tübingen, Univerſitätsſchriften, 1849; 4 Hefte.

Verein für ſiebenbürgiſche Landeskunde, Protokolle. Fortſetzung 1. 2. Hermannſtadt 1846; 4°

Verollot, M. P., du Choléra morbus en 1845 — 1847 etc. Constantinople 1848; 8°

Wolf, Adam, die Geſchichte der pragmatiſchen Sanction bis 1740. Wien 1850; 8°

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1850. IV. Heft (April).

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 11. April 1850.

Der Secretär legt die im Drucke fertig gewordene Fortsetzung des von dem wirkl. Mitgliede Herrn Carl Kreil, Director der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Prag, verfassten Entwurfes eines Systems meteorologischer Beobachtungen für die österreichische Monarchie vor. Der grössere Umfang dieses mit 15 Kupfertafeln ausgestatteten Abschnittes, worin von den magnetischen Beobachtungen gehandelt wird, veranlasste denselben als eine besondere Beilage zu den Sitzungsberichten herauszugeben, und es schien angemessen, demselben auch eine andere für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung des genannten Verfassers „Beschreibung der (an der Sternwarte zu Prag aufgestellten) Autographen-Instrumente: Windfahne, Winddruckmesser, Regen- und Schneemesser mit zwei Tafeln," als einen Anhang beizufügen.

Von Herrn v. Morlot ist nachstehendes Schreiben eingegangen:

Die hochverehrte mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften hat mir im Winter von 1849 eine Summe angewiesen zur Anschaffung eines Apparates um eine Reihe von chemisch-geologischen Versuchen betreffend die Metamorphose der Gebirgsarten und namentlich die Darstellung des krystallinischen Dolomits einzuleiten.

Digitized by Google

Die Bestellungen bei dem Mechaniker wurden sogleich nach erfolgtem Beschluss der hochverehrten Classe gemacht; trotz dem wurde der Apparat erst vor kurzem so weit vollendet, dass ein erster Versuch zur Darstellung von Dolomit ausgeführt werden konnte. Es wurde nun zwar noch nicht krystallinischer Dolomit dargestellt, — allein es zeigte sich dabei, dass der Apparat, die ganze technische Zusammenstellung den gestellten Anforderungen entspreche, was bei den zum Theil ziemlich bedeutenden zu überwindenden Schwierigkeiten der praktischen Ausführung, schon viel gewonnen ist und als der erste Schritt zum glücklichen Fortgang der Unternehmung betrachtet werden kann. — Der Apparat muss nur noch einige unbedeutende Abänderungen und Verbesserungen erleiden, darüber vergeht aber die Zeit bis zum Antritt meiner diessjährigen geologischen Reisen, so dass ich dann erst mit dem nächsten Winter die Reihe von Versuchen werde beginnen können, zu deren Ausführung mich die hochverehrte Classe unterstützt hat und über die ich also erst später derselben werde berichten können. Einstweilen haben die neuen Beobachtungen, die ich vorigen Sommer anzustellen Gelegenheit hatte, ganz und gar die Ansichten bestätigt, auf welche sich jene Versuchsreihe gründet, so dass alle Hoffnung und Aussicht vorhanden ist, mit der Zeit zu sehr befriedigenden Resultaten zu gelangen.

Herr Prof. Dr. Unger, wirkl. Mitglied, erstattet in seinem und des wirklichen Mitgliedes Prof. Dr. Fenzl Namen folgenden

„Commissions-Bericht über die botanische Erforschung des Königreiches Bayern und Vorschläge für eine ähnliche Erforschung der österreichischen Monarchie."

Die königl. bayerische Akademie der Wissenschaften in München hat sich neuerlichst die umfassende Aufgabe gestellt, eine Erforschung des Königreichs Bayern in physikalischer und naturhistorischer Richtung möglichst ausführlich ins Werk zu setzen.

Sie hat zu diesem Zwecke verschiedene Commissionen ernannt, und denselben die Ausführung dieser Angelegenheit anvertraut.

Digitized by Google

Ueber die botanische Erforschung dieses Landes hat Herr Dr. C. F. Ph. v. Martius ein Programm ausgearbeitet und dasselbe in einer 1¼ Bogen starken Brochure der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien mitgetheilt, in der Voraussetzung, dass letztere mit der Ausführung ähnlicher Untersuchungen beschäftigt ist, und ihr desshalb die Bestrebungen der königl. bayerischen Akademie im Detail zu entnehmen nicht unerwünscht sein dürfte.

Das gedachte Programm, umsichtig, genau und gründlich abgefasst, erörtert folgende Hauptpuncte, die bei der botanischen Erforschung des Königreiches vor allen ins Auge gefasst werden sollen, nämlich 1. den Inhalt der Flora, d. i. den speciellen Pflanzenreichthum des gesammten Königreiches; 2. die Erforschung der Verbreitungsbezirke einzelner Pflanzenarten; 3. die Vertheilungsweise derselben innerhalb bestimmter Grenzen; 4. die Beachtung der Formverschiedenheiten einzelner Typen; 5. die Bedingungen des Vorkommens nach Klima, Elevation und Bodenbeschaffenheit; endlich 6. die Art der Erforschung nach den Gebietstheilen, deren für das Land Bayern fünf pflanzengeographische Gebiete angenommen werden.

Was den ersten Punct betrifft, so wird der bereits vorhandenen Aufzählungen und Beschreibungen der Pflanzenarten gedacht, welche sich über einzelne Länder und Gegenden des Königreiches verbreiten, auf ihre Unzulänglichkeit hingewiesen und der Antrag gestellt, vor Allem eine vollständige und kritisch bearbeitete *Flora boica* zu Stande zu bringen. Wenn es auch den Anschein hat, dass die gemachten Vorschläge sich nur auf die sogenannte *flora phanerogamica* beschränken, so wollen wir doch voraussetzen, dass auch die kryptogamischen Gewächse in das Bereich der Untersuchung gezogen werden, um so mehr, da vielleicht kein Theil Deutschlands in dieser Beziehung schon so genau bekannt ist, als gerade dieser.

Als Mittel, eine solche allgemeine Flora des Königreiches zu erlangen, werden Bereisungen des Landes von sachkundigen Männern, Einsendungen von getrockneten Pflanzen der im Lande zerstreut wohnenden Botaniker, Anlegung eines *Herbarium boicum generale* und endlich Gründung eines botanischen Conservatoriums, welches die Empfänge übernimmt, ordnet und specielle

Digitized by Google

Instructionen an die mit dieser Arbeit betheiligten Gelehrten ertheilet, als nöthig erachtet. Einen Theil der dadurch verursachten Kosten würde wohl die Akademie zu tragen im Stande sein.

Um die wissenschaftlichen Kräfte dieses Landes für die oben genannten Zwecke zu begeistern und zu gewinnen, soll ein Aufruf zur Betheiligung an denselben ergehen und überdiess gedruckte Listen von Pflanzenarten, welche in Deutschland einheimisch sind, mit dem Wunsche vertheilt werden, die aus diesem Verzeichnisse in irgend einem kleineren Landestheile des Königreiches beobachteten Pflanzen anzumerken. Man hofft dadurch nicht blos das Register der bayerischen Pflanzen zu vervollständigen, sondern dadurch auch brauchbare Materialien für die Bestimmung der Verbreitungsbezirke einzelner Arten zu gewinnen.

So passend dieses Verfahren für ein kleines Land wie Bayern, das übrigens durch eine hinlängliche Anzahl von sachkundigen Männern in allen seinen Theilen vertreten wird, sein mag, so wenig erspriesslich dürfte sich dieser Vorgang in einem so grossen und mannigfaltigen Ländercomplexe wie Oesterreich erweisen, wo die nöthigen Intelligenzen zu sparsam vertheilt und in zu verschiedenen Richtungen wirksam sind, und gerade die interessantesten und wichtigsten Gebietstheile noch eine förmliche Terra incognita bilden. In Oesterreich würde desshalb auf Entsendung sachkundiger Reisender ein ungleich grösseres Gewicht zu legen sein.

Auf ähnliche Weise sollen die Erfahrungen über die Verbreitung der im Königreiche Bayern vorhandenen Pflanzenarten durch eben dieselben Beobachter gesammelt werden, und die königl. Akademie der Wissenschaften verpflichtet sich hiebei nur, denselben die nöthigen topographischen und Uebersichts-Karten der k. Steuerkataster-Commission zu liefern, worauf die Einzeichnungen bezüglich der Verbreitungs-Area gemacht werden sollen. Rücksichtlich der Verbreitung nach verticaler Ausdehnung verlangt die Akademie zwar nicht von allen Pflanzen die Bestimmung ihrer oberen und unteren Grenzen, doch wünscht sie diess wenigstens von jenen Pflanzen, die für die Bezeichnung des allgemeinen und specifischen Characters der Vegetation von Wichtigkeit sind.

Wenn schon genaue Erhebungen über diesen Gegenstand für einen Theil der Pflanzen, welche auf dem Ländergebiete von Bayern ihre Grenzen finden, in mancher Beziehung wissenswerth

Digitized by Google

und folgewichtig sind, so können sie auf dem mehr als achtmal grösseren Areal Oesterreichs, welches in seiner Längen- und Breite-Ausdehnung die mannigfaltigsten Erdtheile umfasst, ungleich wichtigere Resultate liefern, daher eine Anknüpfung an die gleichen Bestrebungen des nordwestlichen Nachbarlandes von bedeutendem geologischen Interesse sein muss.

Nur bei Ausdehnung der diessfälligen Forschungen über einen so bedeutenden Erdstrich lassen sich von einer grösseren Anzahl von Gewächsen die Vegetationslinien genauer verzeichnen, die gegenseitigen räumlichen Verhältnisse bestimmen und die für die Charakteristik verschiedener Vegetationsgruppen erspriesslichen Resultate erwarten.

Es wäre daher mehr als in einer Beziehung wünschenswerth, durch gleichartige Erforschung von Seite Oesterreichs das Unternehmen Bayerns zu ergänzen und zu erweitern.

Die wichtigen Fragen über den Grund des isolirten Vorkommens mancher Pflanzen, über die unterbrochene oder continuirliche Ausbreitung anderer, können nur gelöset werden, wenn man die Verbreitungsbezirke ihrer ganzen Ausdehnung nach, also über grössere Ländereien verfolgt hat.

Auch auf die Art der Vertheilung der Pflanzenarten innerhalb der Grenzen ihrer Verbreitungsbezirke wird in dem mehrerwähnten Programme ein besonderes Gewicht gelegt. Hieher gehört die genaue Bezeichnung des Standortes, welcher irgend einer Pflanzenart ursprünglich zukömmt, oder auf den sie in Folge zufälliger oder beabsichtigter äusserer Einflüsse gleichsam hingewiesen oder hingedrängt wurde. Das vereinzelte (sporadische) oder häufigere (gesellige) Vorkommen von Pflanzen ist eine so wichtige und so beachtenswerthe Erscheinung, dass nur durch ihre fleissige sorgfältige Beobachtung ein fester Grund für die Lehre von den Vegetationsherden, von den Hauptmeridianen und Hauptparallelen gewisser Pflanzenarten gewonnen werden kann. Dass auch für diese die letzten Ursachen des physiognomischen Charakters irgend einer Vegetation berührenden Momente in einem beschränkten Ländergebiete ungeachtet aller darauf verwendeten Mühe wenig Erhebliches und zu leitenden Ideen führendes erzielt werden kann, springt von selbst in die Augen, daher es eben so wünschenswerth als im vorhergehenden Falle sein muss, derglei-

Digitized by Google

chen Erforschungen auch auf den angrenzenden grossen Ländercomplex Oesterreichs fortzuführen. Erst im Laufe der Untersuchungen, die nun in Bayern begonnen werden, wird es sich zeigen, wie nothwendig in vielen Fällen die Ueberschreitung der Landesgrenzen ist, um nur einigermaassen der sich hierin überall offenbarenden Gesetzmässigkeit auf den Grund zu kommen.

v. Martius weiset in seinem Programme ganz richtig auf die Wichtigkeit der Untersuchung des Verhältnisses der Culturpflanzen und der ursprünglichen Vegetation hin, und zeigt, wie Feld, Flur und Wald die am meisten charakteristischen Züge in der Physiognomie der Pflanzenwelt eines Landes sind, und wie dieselben wenigstens zum Theile als das Resultat historischer Momente angesehen werden müssen. Auch gewisse Nutzpflanzen (Handels- und Arzneipflanzen) deren Erscheinung oft ephemer, und Zierpflanzen, an die sich uralte Sitten und Gebräuche der Nation knüpfen, dürfen diessfalls nicht übersehen werden.

Eine besondere Bedeutung wird weiters mit Grund auf die Erforschung verschiedener Abänderungen der Pflanzenarten gelegt. Die Untersuchungen, in wie ferne die verschiedenen äusseren Verhältnisse, als Temperatur, chemische Beschaffenheit des Bodens, Feuchtigkeit, Luft- und Licht-Einfluss Veränderungen in dem ursprünglichen Typus der Pflanzenarten hervorzubringen vermögen, sind Aufgaben von der grössten Bedeutung, und bisher von einzelnen Naturforschern auf die entgegengesetzteste Weise beantwortet worden. Dass hier einzig und allein umfassende Beobachtungen im Grossen und von vielen gleichzeitig und durch Generationen hindurch angestellt zum Ziele führen können, ist für sich klar, daher um über diesen wichtigen Gegenstand ins Reine zu kommen, gemeinsame Beobachtungen vor allen Noth thun. Erst als Folge solcher Beobachtungen wird sich ergeben, was von der Stabilität der Pflanzenarten zu halten sei, und in wie weit somit die Pflanzenwelt als ein nur innerhalb gewisser Grenzen Veränderliches oder einer totalen Metamorphose Fähiges anzusehen sei.

So weit über die Erforschung vorhandener Zustände des Pflanzenreiches. Dieses genügt jedoch nicht, sondern erfordert vielmehr ein Eingehen in die ursächlichen Momente, als deren Resultat eben jene Zustände angesehen werden müssen. Die Gesetze, welche in der Verbreitung und Vertheilung der Pflanzen

herrschen, werden somit wenigstens grösstentheils aus den auf die Atmosphäre bezüglichen klimatischen Verhältnissen und aus der physischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens abgeleitet werden können. Hiezu sind die Arbeiten der Meteorologen, Geodäten und Geognosten unentbehrlich. Die königlich bayerische Akademie der Wissenschaften sucht jedoch einen grossen Theil dieser Beobachtungen durch dieselben wissenschaftlichen Kräfte zu erzielen, von denen sie die Lösung der früher gestellten Aufgaben erwartet. Sie übermittelt zu diesem Zwecke jenen Beobachtern mehrere hierauf Bezug habende Instrumente, namentlich Maximum- und Minimum-Thermometer, da die Kenntniss der Wärmevertheilung einer grossen Anzahl von Beobachtungsorten für die Erklärung mancherlei Phänomene des Pflanzenreiches von grösster Wichtigkeit ist. Auf den früher erwähnten Karten, die zur Einzeichnung der Verbreitungsgrenzen von der Akademie mitgetheilt werden, sollen auch die Temperaturverhältnisse bemerkt werden.

Um zur Kenntniss der Gesetze der Periodicität des Pflanzenlebens zu gelangen, hielt es die Akademie für fördersam, die Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen im Gewächsreiche von den eigentlichen pflanzengeographischen Untersuchungen zu trennen, und jene solchen Männern anzuvertrauen, die vermöge ihrer Lebensverhältnisse auf einen engern Kreis beschränkt sind; demzufolge auch diese Beobachtungen Jahr für Jahr an denselben Pflanzenindividuen angestellt werden sollen. Auch hier spricht sich die königlich bayerische Akademie der Wissenschaften dahin aus, dass es wünschenswerth sei, diese Beobachtungen nach einem und demselben Schema auszuführen, nach welchem dergleichen Untersuchungen wahrscheinlich auch in Oesterreich ausgeführt werden würden, bemerkt jedoch, dass ein besonderes Programm über die geeignetste Methode der Beobachtung und Aufzeichnung später mitgetheilt werden soll.

Zur Ermittlung der Bodenbeschaffenheit und zunächst der Temperatur desselben sollen zahlreiche Beobachtungen über Quellentemperaturen gemacht werden; auch diese sind den Botanikern zugewiesen, eben so die Untersuchungen über die Beziehung der Pflanzen zur geognostischen Unterlage, wobei nöthigen Falls Analysen der Gesteinsarten geliefert werden sollen, wozu die Akademie abermals hilfreiche Hand zu bieten verspricht.

Digitized by Google

Was die Vertheilung der Gesteinsformationen im Königreiche Bayern betrifft, so werden fünf besondere sich von einander leicht unterscheidende Gebiete namhaft gemacht, die zugleich als geognostisch-botanische Hauptgebiete gelten können. Diese sind:

1. das Gebiet der Hochalpen, vom Bodensee bis an den Inn und die Salza, und von den die Grenze bildenden Wasserscheiden bis an die Donau.

2. Das vorzüglich aus Urgebirgsarten bestehende Gebiet des bayerischen Waldes und des Fichtelgebirges.

3. Das Centralgebiet nördlich der Donau aus dem schwäbisch-fränkischen Jura und Keupersandstein bestehend.

4. Die Rhön, der Spessart und die benachbarten Gegenden von mannigfaltiger geognostischer Beschaffenheit.

5. Die Rheinpfalz als isolirtes sich an die Vogesen und die Rheinfläche anschliessendes Gebiet.

Es heisst hier im Programme: „Sobald die geognostischen Untersuchungen des Landes so weit fortgeschritten sind, dass sie kartographisch niedergelegt werden können, sollen solche geognostische Specialkarten an die betreffenden Botaniker vertheilt werden, sowohl um diesen zu Anhaltspuncten für ihre Forschungen zu dienen, als um durch sie selbst Berichtigungen und Erweiterungen im Einzelnen zu erfahren."

Auch die Frage nach dem ursprünglichen Zusammenhange der Pflanzenarten und gewissen Gruppen zusammengehöriger Pflanzen mit dem Boden oder der Unterlage, den Veränderungen ihrer Wohnsitze, ihren Wanderungen u. s. w. wird nicht übergangen, allein die Lösung derselben auf inductiver Basis allein nach den vorhergegangenen Forschungen als möglich erachtet.

Hier bliebe nach unserer Ansicht wohl noch ein Factor übrig, der nicht ausser Acht zu lassen ist; wir meinen die Vergleichung des gegenwärtigen Bestandes der Vegetation mit dem Zustande derselben in den zunächst vorausgegangenen geologischen Perioden. Nicht bloss, dass dadurch über die Ableitung oder den Ursprung der verschiedenen Pflanzenarten, sowie über die Veränderlichkeit des Charakters der Vegetation im Laufe der Zeit Fingerzeige gegeben werden, sondern dass hieraus am ehesten über das „Woher" und „Wohin" der zeitlichen Erscheinung eine Rechenschaft zu legen möglich ist.

Digitized by Google

Wir wissen, dass die Flora der Tertiärzeit von Mitteleuropa nach den auf einander folgenden drei Perioden einen dreimaligen mächtigen Umschwung erlitten hat, dass sie anfänglich eine tropische Flora von oceanischem Charakter, darauf eine subtropische mit dem Charakter der Flora der nordöstlichen Hälfte der westlichen Halbkugel der Erde und endlich eine entschieden südeuropäische und nordafrikanische geworden ist.

Wir wissen ferner, dass auf diese Veränderung im Wesen und Charakter der Vegetation eine Periode noch grösseren Umschwunges eingetreten ist, welche durch klimatische Veränderungen und ihre mächtigen Folgen herbeigeführt wurde. In Folge dessen hat sich in diesem Zeitabschnitte der Diluvialbildungen eine andere Flora von Norden hereingedrängt, nachdem sich die bestehende durch die Ungunst des Klimas genöthiget, nach Süden zurückzog. Welchen Ursprungs dieselbe, auf welche Weise die Occupation erfolgte, diess sind unsers Erachtens die wichtigsten geologischen Probleme, zu deren Lösung die sorgfältigste und umsichtigste Betrachtung des Bestehenden im Vergleiche zu dem Früheren allein den Schlüssel zu geben im Stande ist. Dass hiebei noch mancherlei Rücksichten zu nehmen sind, die bisher mehr oder weniger ganz ausser Acht gelassen wurden, wollen wir nur nebenbei bemerken; dahin gehört z. B. das relative Alter einzelner Erdtheile, indem wir nur zu gut wissen, dass unser Festland nur nach und nach zu dem geworden, was es ist. In Bayern ist der bayrische Wald, das Fichtelgebirge u. s. w. viel älter als die Hochalpen. Auf den Boden jener Gegenden haben sich mehrere Floren nach einander abgelöset, während diese noch von Autochtonen bewohnt sein dürften u. s. w.

Erst durch solche Untersuchungen erlangt man eine Einsicht in den gegenwärtigen Bestand; da derselbe seinen letzten ursächlichen Momenten nach erforscht, nicht mehr als ein bloss Seiendes sondern als ein Gewordenes erscheint. Wir glauben somit, dass die botanische Erforschung eines Landes als nicht vollkommen geschlossen angesehen werden könne, wenn nicht diese geologischen Fragen mit in das Bereich der Forschung gezogen würden, und wenn daher nicht auch der Untersuchung

Digitized by Google

der Flora der Vorwelt, wenigstens ihrer letzten Perioden einige Aufmerksamkeit geschenkt würde.

Das mehrmals gedachte Programm schliesst nun mit der Art der pflanzengeographischen Erforschung nach den bereits namhaft gemachten fünf Gebietstheilen, welcher Eintheilung mit Recht der Vorzug vor der Eintheilnng nach Becken und Flussgebieten eingeräumt wird.

An diese Darstellung der bereits eingeleiteten phytogeographischen Untersuchungen der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften knüpft sich natürlich die Frage an, ob die kais. Akademie der Wissenschaften nicht auch ähnliche Untersuchungen, welche sich über den gesammten österr. Kaiserstaat ausdehnen sollen, ins Werk zu setzen geneigt sein dürfte, und wenn dieses der Fall wäre, in welcher Weise, durch welche Mittel und Kräfte und wann eine solche Arbeit in Angriff genommen werden könnte. Der ungleich grössere Umfang der österreichischen Monarchie, die Ungleichartigkeit des Ländercomplexes und der verschiedene Culturstand macht hier besondere Rücksichten nothwendig, die bei einem kleineren Lande mit homogenen Theilen durchaus nicht Statt finden.

Die erste Frage, ob sich der österreichische Kaiserstaat mit einer gründlichen naturwissenschaftlichen Untersuchung seines Gesammtgebietes als Basis für eine grosse Menge landwirthschaftlicher, technischer, industrieller und commercieller Unternehmungen befassen soll, ist bereits entschieden, indem nicht bloss die kais. Akademie als rein wissenschaftiche Staatsanstalt, sondern die verschiedenen Ministerien als Organe der Regierung derlei Durchforschungen der Monarchie im grossartigsten Masstabe theils angeordnet, theils auch schon ins Werk gesetzt haben. Zur genaueren topographischen Kenntniss sind auch über jene Kronländer, die der allgemeinen Landesvermessung bisher entzogen waren, geodätische Vermessungen so wie Aufnahmen des Katasters angeordnet, und es steht somit zu erwarten, dass wir bald Karten über die Gesammtmonarchie in einem Maasstabe und in einer Ausführung erhalten werden, welche sich den bereits verhandenen würdig an die Seite stellen und nichts zu wünschen übrig lassen werden. Da von den 12000

Digitized by Google

Quadratmeilen der Gesammtmonarchie bereits 2338 Quadratmeilen kartographisch ausgeführt sind, so erübrigen noch über 9000 Quatratmeilen.

Eine zweite wichtige Durchforschung, welche von dem Ministerium der Landeskultur und des Bergwesens ausgegangen ist, und sich über die ganze Monarchie erstreckt, ist die geologische Erforschung des Terrains. Zu diesem Zwecke ist eine eigene geologische Reichsanstalt mit Staatsmitteln gegründet worden. Nach dem von derselben bereits kund gemachten Programme soll nicht bloss die geognostische Beschaffenheit des Bodens, sondern die physikalische im allgemeinen untersucht so wie die Veränderungen, welche derselbe im Laufe der Erdumwälzungen erfahren hat, also seine geologische Natur erforscht werden. Ein Zeitraum von 30 Jahren ist zur Vollendung der Aufgabe und zur Anfertigung einer allgemeinen geologischen Specialkarte anberaumt. Im Laufe dieser Zeit sollen jedoch die Ergebnisse der Untersuchungen theilweise in einem eigens dafür bestimmten Organe, dem Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt veröffentlicht und damit der allseitigen Benützung frei gegeben werden.

Ein drittes von der kais. Akademie der Wissenschaften selbst ausgegangenes und durch einen besonderen Fond unterstütztes Institut hat die Aufgabe die meteorologischen Verhältnisse aller Theile der Gesammtmonarchie zu erforschen. Bereits sind der Umfang und die Ausdehnung der Untersuchungen so wie das Netz der Beobachtungspuncte bestimmt, auch die verglichenen Instrumente an die Beobachter zum Theile abgeliefert, so dass man auf einen baldigen Erfolg mit Sicherheit zu rechnen im Stande ist.

Mit diesen Vorarbeiten, die zwar selbstständig und unabhängig von einander ausgeführt werden, ist aber auch die sicherste Basis für eine phytogeographische Untersuchung gegeben. Weder der Staat noch die Akademie wird so fort nöthig haben für eine Uebersicht der Lebensverhältnisse der beiden organischen Reiche grossartige Vorarbeiten einzuleiten. Mit der Benützung dieser Resultate ist sowohl der Botaniker als der Zoologe im Stande, alle jene Fragen zu lösen, die sich auf die Art und Weise der Begränzung und Vertheilung der Pflanzen

Digitized by Google

und Thiere, auf die einst vorgegangenen und noch gegenwärtig Statt findenden Veränderungen u. s. w. beziehen, und so dürfte sich denn auch die pflanzengeographische Untersuchung des österreichischen Kaiserstaates, so umfangreich und mannigfaltig dieselbe auch ausfallen muss, leichter und gründlicher als irgendwo anders ergeben.

Es frägt sich nur noch, ob es schon gegenwärtig an der Zeit ist, diese Untersuchungen in Angriff zu nehmen, oder vielmehr noch so lange zu verziehen, bis jene Vorarbeiten so weit vorgeschritten sind, dass sie theilweise benützt werden können. Wir möchten uns für das Letztere entscheiden, nicht sowohl um den vorliegenden Gegenstand zugleich von mehreren Seiten angehen zu können, was dermalen kaum möglich ist, als vielmehr um die gegenwärtig verwendeten geistigen wie materiellen Kräfte nicht allzusehr zu zersplittern. Da sie für die Akademie zunächst in Anspruch genommen werden müsste, so wäre eine Arbeit wie die in Rede stehende um so weniger an der Zeit, als dieselbe bereits der Erforschung der Fauna des Kaiserreichs einen grossen Theil ihrer Kräfte zugewendet hat, und daher für Untersuchungen obgleich verwandter Art wenig erübriget werden könnte. Indess sind wir keineswegs der Ansicht, dass diese für Ackerbau, Forstcultur und Industrie im Allgemeinen wichtigen Arbeiten auf eine allzuferne Zeit zu verschieben wären, und glauben vielmehr, dass auch hierein mit beschränkten Mitteln ein Anfang gemacht werden müsse.

Auch die königl. bayerische Akademie der Wissenschaften hält die Bestimmung des Pflanzenschatzes ihres Landes als den ersten, fundamentalen Zweck ihrer Untersuchungen. Mit diesem muss auch in Oesterreich der Anfang gemacht werden. Die Kenntniss der Flora des Kaiserstaates ist das erste Postulat, was sich hier als nothwendig herausstellt.

Aber auch hierin ist bereits schon ein Anfang gemacht. Wir besitzen nämlich nicht bloss eine ziemliche Menge von Specialfloren der österreichischen Kronländer und einzelner Gebietstheile derselben aus älterer und neuerer Zeit, sondern in der *Flora austrica* Host's ist auch ein Gesammtüberblick über das ganze reichhaltige Material dieses Staates gegeben. Diese Flora hat seit den Jahren 1827 und 1831, in welchen sie erschien,

Digitized by Google

eine nicht unbedeutende Erweiterung erhalten, so dass sie den Anforderungen, welche man gegenwärtig an ein solches Werk stellt, durchaus nicht mehr entspricht. Desshalb wurde auch neuerlichst eine mit dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft und den seit dieser Zeit erfolgten Entdeckungen Schritt haltende Aufzählung der im Kaiserreiche vorkommenden Pflanzen versucht. Wir besitzen eine solche in Dr. Maly's *Enumeratio phantarum phanerogamicarum imperii austriaci*, welche erst vor zwei Jahren heraus kam, und die nicht weniger als 3990 Pflanzenarten namhaft macht.

Die Vervollständigung dieser Aufzählung mit möglichst detailirten Angaben der Wohnorte jeder einzelnen Species, so wie die genaue Berücksicktigung der Formabweichung ist die erste und wichtigste Aufgabe die sich die Botaniker Oesterreichs, denen die Kenntniss des Pflanzenschatzes ihrer Heimat am Herzen liegt, stellen müssen. Dasselbe gilt aber nicht nur von den Phanerogamen, sondern eben so von den kryptogamischen Pflanzen, deren Gesammtaufzählung mit Angabe des Vorkommens bisher noch ein sehr empfindliches Desiderat ist und was wohl zunächst mit vereinten Kräften anzustreben wäre.

Aber auch was die Vervollständigung der phanerogamen Flora betrifft, sind wohl auch für Oesterreich dieselben Mittel in Vorschlag zu bringen, welche die königl. bayer. Akademie der Wissenschaften als die erspriesslichsten erkennt. Dahin gehört vorzüglich Vereinigung der Kräfte zur gemeinschaftlichen Arbeit unter der Leitung und Geschäftsbesorgung eines botanischen Conservatoriums, welches im Centrum der Monarchie seinen Sitz haben musste; Anlegung eines *Herbarium austriacum generale*, Unterstützung aller zu diesem Zwecke wirksamen Kräfte und endlich Ordnung der gewonnenen Resultate und Veröffentlichung derselben durch geeignete Organe.

Dass bei einem so grossartigen und umfangsreichen Unternehmen nicht bloss die kais. Akademie, welche immerhin nur mit beschränkten Mitteln zu operiren im Stande ist, sich betheilige, sondern der Staat die ersten und nöthigsten Mittel zur Realisirung derselben herbeischaffe, unterliegt wohl keinem Zweifel.

Digitized by Google

Keine wissenschaftliche Anstalt der österreichischen Monarchie ist für die Erreichung dieser Zwecke mehr geeignet als der Pflanzengarten der Universität Wien; das in demselben befindliche botanische Museum enthält das reichhaltigste Herbarium der Monarchie, zugleich aber auch in der vorhandenen botanischen Bibliothek die grössten literarischen Schätze.

Diese Anstalt ist gegenwärtig eine Unterrichtsanstalt; eine unbedeutende Erweiterung genügete, um sie zugleich als ein für obige Zwecke vollkommen ausreichendes phytologisches Institut des Kaiserreichs zu umwandeln. Diese Veränderung möge der Aufmerksamkeit und dem Schutze des hohen Ministeriums des Unterrichts empfohlen sein.

Unser Antrag beschränkt sich demnach in der uns anvertrauten Angelegenheit auf folgende Puncte:

I. Eine pflanzengeographische Erforschung des Kaiserreichs in der Art und Weise, wie sie in Bayern ins Werk tritt, ist dermalen noch nicht vorzunehmen.

II. Dessungeachtet wäre mit den Vorarbeiten, die hiezu am nothwendigsten erscheinen, namentlich mit der Ergänzung der *Flora austriaca universalis*, der Anfang zu machen, und da die *Flora phanerogamica* in Maly's Enumeratio in allgemeinen Zügen bereits vorliegt, so wäre in ähnlicher Weise eine *Enumeratio plantarum cryptogamicarum* zu veranlassen.

III. Die kais. Akademie möge für eine solche kritische Aufzählung einen Preis bestimmen, und dadurch sachkundige Männer zur Ausarbeitung eines solchen Werkes zu bestimmen suchen.

Herr Custos Vincenz Kollar, wirkl. Mitglied, berichtet über das von Herrn Chr. Brittinger, Apotheker in Steyr, an die kais. Akademie der Wissenschaften eingesandte Manuscript: „die Libelluliden des Kaiserreichs Oesterreich."

Herr Chr. Brittinger, aus Steyr in Oesterreich ob der Enns, sendet an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften ein systematisches Verzeichniss der von ihm bisher aus der ganzen Monarchie zusammengebrachten Arten der Insecten-Familie „Libellulidae," und ersucht um die Veröffentlichung dieser

Digitized by Google

Arbeit, falls sie geeignet befunden wird, in den akademischen Schriften, unter der Bedingung, dass ihm einige Separat-Abdrücke verabfolgt werden mögen.

Dieses Verzeichniss ist streng wissenschaftlich mit Benützung der neuesten über diesen Gegenstand veröffentlichten Werke verfasst, enthält bei jeder Art die Zeit ihres Erscheinens, so wie den Bezirk ihrer Verbreitung; es befinden sich darin 49 Arten in 13 Gattungen vertheilt und die ganze Arbeit dürfte nicht mehr als einen halben Druckbogen ausmachen.

Da dieses Verzeichniss ganz in der Art abgefasst ist, wie es die für die Bearbeitung der Fauna von Oesterreich zusammengesetzte Commission in ihrem Berichte an die verehrte Classe als erste Bedingung zum Zustandebringen einer Fauna beantragt hat, so glaubt der Berichterstatter auf die Drucklegung dieses systematischen Verzeichnisses einrathen zu sollen und ausserdem nicht allein für den Verfasser, sondern auch zur Vertheilung an andere Zoologen der Monarchie, wegen Vervollständigung der Arten dieser Insecten-Familie, wenigstens auf 100 Separatabdrücke anzutragen.

Die Classe verfügte die Veröffentlichung des besprochenen Verzeichnisses in den Sitzungsberichten, welcher Anordnung gemäss dasselbe hier folgt.

„Die Libelluliden des Kaiserreichs Oesterreich".

Indem ich den Freunden der Entomologie hier in Kürze die einheimischen Arten einer Familie der Netzflügler (*Neuroptera*) aufzähle, welche besonders neuerer Zeit die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich zog, glaube ich der Wissenschaft einen willkommenen Beitrag zu liefern, als meines Wissens, noch nichts über das Vorkommen dieser so interessanten Geschöpfe unsers an Naturschätzen so reichen Oesterreichs erwähnt worden ist.

Ich habe mich bei der Zusammenstellung derselben, genau an die neuesten Erfahrungen der berühmtesten Neuropterologen gehalten, und nur da meine Beobachtungen beigesetzt, wo ich glaubte, dass sie vielleicht doch nicht ganz ohne Zweck sein dürften.

Digitized by Google

Ich glaube auch hier noch meinen Freunden über einige gebrauchte Benennungen, deren ich mich im Tausche bediente, Rechenschaft ablegen zu müssen, um jeden Irrthum zu beseitigen.

Im Jahre 1844 fand ich um Linz in Oberösterreich in den Donau-Auen eine Libellula, welche bis jetzt bloss bei Venedig auf dem Lido und bei Arona am Lago maggiore, in Südfrankreich und Sardinien gefunden wurde; und da ich keinen Namen und keine Beschreibung in den neuesten Monographien von Edm. de Selys Longchamps und Toussaint de Charpentier dafür fand, so versandte ich sie unter dem Namen: *Libellula spectabilis;* bis ich später, durch die Güte des Herrn Dr. Hagen aus Königsberg erfuhr, dass diese Art bereits von de Selys Longchamps als *Libellula depressiuscula* schon i. J. 1841 in der *Révue zoologique par la société Cuvierienne à Paris Août pag. 244 Nr. 4* beschrieben wurde, daher der frühere Name beizubehalten ist.

Auch bei einer um Steyr vorkommenden Art, war ich im Zweifel, welche ich, im alleinigen Besitze von Charpentier's Monographie der europäischen Libellulen, noch unbeschrieben gefunden habe und als *Libellula insignis* ausgab; später aber, als ich in den Besitz von de Selys Longchamps Monographie kam, fand ich selbe von ihm schon beschrieben, unter dem Namen *Libellula Fonscolombii;* sie wurde bisher in der Provence, Spanien, Sardinien und Belgien gefunden.

Meine *L. ornata,* welche nach Abbildung und angegebener Beschreibung in de Charpentier's Monographie von seiner nahe stehenden *Lib. caudalis* als Art hinreichend verschieden gestellt war, dürfte, nachdem sich Charpentier in seiner Beschreibung selbst geirrt haben soll, in Zweifel gestellt sein.

Die Reihenfolge habe ich nach Selys-Longchamps Monographie genommen. Obschon ich überzeugt bin, dass die Gattung *Libellula* noch in mehrere Gattungen getrennt werden muss, wie diess der Fall bei *Lib. quadrimaculata.* L. und *Lib. depressa.* etc. sein dürfte, und auch ihre Stellung eine andere sein wird, so wollte ich doch nicht anmassend vorgreifen, sondern selbes gediegenern Neuropterologen überlassen. Meine Absicht ging nur dahin, die mir bekannten Libellulen unsers grossen Kaiserreichs zu veröffentlichen.

Digitized by Google

Ich habe daher alles hier getreu aufgeführt, was mir möglich war durch meine Verbindungen aus guter Quelle erfahren zu können, und habe jene Arten, die ich selbst gefangen habe, mit einem † bezeichnet. Was ich übrigens noch durch fortgesetztes Nachforschen in der Folge Neues und hier nicht Aufgeführtes erfahren sollte, werde ich nachträglich wieder veröffentlichen.

Um übrigens jede Weitläufigkeit zu beseitigen, habe ich auch nur die Zeit ihres Erscheinens und Vorkommens angegeben. Eine vollständige Beschreibung und nähere Kenntniss der Libelluliden findet man, bis eine neuere Monographie erscheinen wird, in den letzten Monographien vom Jahre 1840 „*Libellulinae Europaeae descriptae ac depictae à Toussaint de Charpentier. Lipsiae. Monographie de Libellulidées d'Europe. Par Edm. de Selys Longchamps, membre de plusieurs sociétés savantes. Paris.*

Steyr in Oberösterreich den 10. März 1850.

Ordo. Neuroptera.

FAMILIA LIBELLULIDAE.

Tribus I. Libellulinae.

1. **Genus. Libellula.** Lin. et auct.

†1. *Lib. quadrimaculata.* L. Anfangs Mai bis Ende August. Ueberall verbreitet, an stehenden Wässern, feuchten Wiesen.

Var. α. flavescens. } beide Abarten in Oesterreich.
„ *β. praenubila.* Newman }

†2. *Lib. depressa.* L. Flugzeit und Vorkommen wie bei obiger.

3. *Lib. fulva.* Mueller (*Lib. conspurcata. Fab. Charp. de Selys.* Burm.). Ende Mai und Juni, an Waldungen selten. Ungarn, Schlesien, Italien.

†4. *Lib. cancellata.* L. An stehenden Wässern, vom Mai bis Ende August, nicht selten. Oesterreich, Böhmen, Ungarn und Italien.

†5. *Lib. albistyla.* de Selys. An stehenden Wässern zur nämlichen Zeit wie vorige. Oesterreich, Ungarn, Italien.

„In beiden oben benannten Monographien kommt von dieser auch bei Steyr vorkommenden Art keine Beschreibung vor, sie

Digitized by Google

steht der *Lib. cancellata* L. nahe, und sie soll sich wesentlich durch einen beim ♂ *app. anal. supérieurs blancs en dessus, noirs à la bas et en dessous etc.* unterscheiden. Eine Hauptdifferenz, durch welche die specifische Verschiedenheit dieser Art sogleich sicher nachgewiesen wird, soll aber in den Genitalien, im zweiten Abdomengliede liegen. Es ist nämlich die von Rambur *„pièce enterieure"* genannte Partie bei *Lib. cancellata* in zwei Spitzen gespalten; bei *Lib. albistyla* vereinigt, und kaum eingeschnitten! Indessen habe ich Exemplare gefunden, wo beim ♀, der *app. anal. sup.* oben ganz schwarz, halb weiss und ganz weiss war, eben so die Genitalien mehr oder weniger eingeschnitten. —

† 6. *Lib. Olympia.* B. de Fonscol. Auf feuchten Wiesen, an kleinen stehenden Wässern. Vom Mai bis Ende Juni. Oesterreich, Ungarn, Italien.

7. *Lib. brunnea* B. de Fonscol. (*Lib. caerulescens.* Fab.) Im Mai, Juni auf Feldern, an Strassen unweit vom Wasser. Ungarn.

8. *Lib. ferruginea.* Fab. (*Lib. coccinea.* Ch.) Im südlichen Ungarn, Dalmatien, an stehendem Wasser im Juli und August.

† 9. *Lib. pedemontana.* All. (*Lib. sibirica.* Gml.) Auf feuchten Wiesen, auf Aeckern in der Nähe von Wasser, in Gebirgs-Gegenden im August und September. Oesterreich, Schlesien, Italien. „Ich habe einmal in einem Nachmittag um Steyr 50 Stücke gefangen!"

† 10. *Lib. depressiuscula* de Selys. (*Lib. Genei.* Rambur. *Lib. spectabilis* *). An stehendem Wasser, in den Donau-Auen bei Linz nicht selten. Italien, Oesterreich.

† 11. *Lib. sanguinea.* Mueller (*Lib. Roeselii.* Curtis, *Lib. nigripes.* Ch.) An stehenden Wässern, im Juli, August. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien.

† 12. *Lib. flaveola.* L. Auf Feldern, Wiesen, von Juli bis October. Oesterreich, Böhmen, Galizien, Ungarn etc.

† 13. *Lib. Fonscolombii.* de Selys (*Lib. erythroneura.* Scheud. *Lib. insignis.* *) An stehenden Wässern im Juli, August. Oesterreich.

† 14. *Lib. meridionalis.* de Selys. (*Lib. hybrida* Rambur). An stehendem Wasser. Sommer. Oesterreich.

Digitized by Google

† 15. *Lib. striolata.* Ch. (*Lib. ruficollis.* Ch., *Lib. sicula.* Hagen). Auf feuchten Wiesen, Aeckern, nahe an stehendem Wasser im Sommer. Oesterreich, Ungarn.

† 16. *Lib. vulgata.* Lin. Auf Feldern und feuchten Wiesen, an stehenden Wässern; vom Juli bis October, gemein. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Galizien, Ungarn etc.

† 17. *Lib. scotica.* Leach. Don. (*Lib. veronensis.* Ch. *Lib. pallidistigma.* Steph. „*recens nata*"). Gleiche Orte und Flugzeit, wie vorige.

2. Genus. Leucorrhinia.*

„Folgende Arten, welche durch den Metallglanz ihres Oberleibes, durch die Form, Rückenflanke und Angehänge des Hinterleibes, durch einen dreieckigen, schwarzen Fleck an der Basis der Hinterflügel, und durch ihre weisse Stirn und Nase, eine sehr natürliche Gruppe bilden, habe ich schon im Jahre 1845 als eigene Gattung geschieden, und unter dieser Benennung abgegeben."

† 1. *Leuc. rubicunda.* L. (*Lib. pectoralis.* Ch.) In gebirgigen Gegenden an stehendem Wasser, auf feuchten Wiesen nahe an Waldungen. Juli, August. Selten. Oesterreich, Böhmen, Schlesien.

† 2. *Leuc. pectoralis.* Charp. Mit voriger zu gleicher Zeit und an gleichen Orten.

† 3. *Leuc. dubia.* Van der Lind. (*Lib. leucorrhinus.* Ch. *Lib. sylvicola.* Hagen). Auf feuchten, sumpfigen Waldwiesen in Gebirgsgegenden im Mai bis halben Juni. Oesterreich, Böhmen, Mähren.

† 4. *Leuc. albifrons.* Burm. Aufenthalt wie vorige, im Juli, August. Seltener. Oesterreich, Ungarn.

5. *Leuc. caudalis.* Charp. An stehenden Wässern in Gebirgsgegenden. Juni. Böhmen, Schlesien.

† 6. *Leuc. ornata.** An stehendem Wasser, in Gebirgsgegenden, Auen der Donau. Oesterreich, Ungarn.

3. Genus Libella de Selys.

1. *Lib. bimaculata.* T. de Charp. Anfangs Frühjahr. Selten. Böhmen, Schlesien.

Digitized by Google

4. Genus Cordulia. Leach. (*Libellula.* L.)

† 1. *Cord. flavomaculata.* Van der Lind. (*Epophthalmia.* Burm.) An stehendem Wasser. Juni, Juli. Sehr selten. Oesterreich.

2. *Cord. metallica* van der Lind. Charp. An stehendem Wasser, auf feuchten Wiesen. Juni, Juli. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien.

† 3. *Cord. alpestris.* De Selys. An stehendem Wasser auf Hoch-Alpen. Juli. Oesterreich, Tirol.

† 4. *Cord. aenea.* Lin. Vom Mai bis Ende Juni an stehendem Wasser etc. Oesterreich, Böhmen, Galizien, Ungarn etc.

5. Genus. Gomphus. Leach.

† 1. *Gomph. forcipatus.* Lin. (*Aesch. hamata.* Ch., *Lib. forcipata.* Lin.) Juni, Juli. In Gebirgsgegenden. Oesterreich etc.

† 2. *Gomph. vulgatissimus.* Steph. (*Lib. vulgatissima.* L. *Aesch. forcipata.* Charp.) April, Mai an stehendem Wasser, feuchten Wiesen. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Galizien, Ungarn.

3. *Gomph. flavipes.* T. de Charp. Im Juli. Selten. Böhmen, Schlesien, Italien.

† 4. *Gomph. serpentinus.* T. de Charp. Juli, August an Wegen, auf Gesträuch unweit stehendem Wasser. Oesterreich.

5. *Gomph. Selysii.* Guèrin. Sehr selten. Juni. Italien.

6. Genus. Cordulegaster. Leach.

† 1. *Cord. annulatus.* Latr. (*Aeschna lunulata.* Charp.) An waldigen, bergigen Gegenden. Vom Mai bis Ende Juli. Selten. Oesterreich, Böhmen, Ungarn.

7. Genus. Aeschna. Fab.

1. *Aesch. vernalis.* Van der Lind. (*Aeschn. pilosa.* Charp.) Im Frühjahr. Böhmen, Schlesien, Italien.

† 2. *Aesch. mixta.* Latr. Juni bis August, an waldigen Gegenden. Oesterreich, Böhmen, Ungarn.

3. *Aesch. affinis.* Van der Lind. Juni, Juli. Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien.

† 4. *Aesch. maculatissima.* Van der Lind. (*Aesch. jun-*

Digitized by Google

cea. Charp.) Juli bis October. Oesterreich, Böhmen, M ren, Galizien, Ungarn etc.

† 5. *Aesch. juncea.* Lin. (*Aesch. picta.* Charp. *Lib. juncea.* Lin.) Juli, August. Oesterreich, Böhmen, Schlesien.

† 6. *Aesch. grandis.* L. Juli, August. Oesterreich, Böhmen, Mähren, Galizien etc.

† 7. *Aesch. rufescens.* van der Lind. (*Aesch. chrysophthalmus.* Charp.) Im Juni. An stehendem Wasser. Oesterreich, Böhmen, Ungarn etc.

8. **Genus. Anax.** Leach.

† 1. *An. formosa.* Van der Lind. (*Aesch. azurea.* L. B. Oeskay.) Vom Mai bis August. An Teichen. Oesterreich, Böhmen, Ungarn, Italien.

Tribus II. Agrionina.

9. **Genus Calepteryx.** Leach.

† 1. *Cal. Virgo.* Lin. Mai bis Juli. an fliessendem Wasser. Oesterreich, Böhmen, Ungarn, Italien etc.

Var. C. vesta. Charp. „Ich habe diese auffallende Varietät bei Herrn Dr. von Zimmermann, k. k. Regimentsarzt, welcher in einem jungen Föhren-Wäldchen unweit Wels in Oberösterreich, eine ansehnliche Menge gefangen hat, sowohl ♂ als ♀ gesehen, und wenn ich nicht irre, sah er sie auch in Copula?"

2. *Cal. splendens.* Harris. (*C. Ludoviciana.* Leach., *C. parthenias.* Charp.) Juni bis August. An fliessendem Wasser. Ungarn, Italien.

10. **Genus. Lestes.** Leach.

† 1. *Lest. viridis.* Van der Lind. (*Ag. leucopsallis.* Ch.) Mai, Juni. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn.

† 2. *Lest. sponsa.* Hans. (*Agrion forcipula.* Ch.) An stehendem Wasser, den ganzen Sommer. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn.

† 3. *Lest. Nympha* de Kirby. August, September. Oesterreich.

† 4. *Lest. barbara.* Fab. (*Ag. barbarum.* Ch.) Im Sommer. Oesterreich, Ungarn, Italien.

Digitized by Google

11. **Genus. Sympecma.** Charp.

† 1. *Symp. fusca.* Van der Linden. (*Lestes fusca.* de Selys.) Frühjahr und Herbst in Gärten auf Bäumen und unweit stehendem Wasser. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien.

12. **Genus. Agrion.** Fab.

† 1. *Ag. najas.* Hans. (*Ag. chloridion.* Ch). Anfangs Mai bis Ende August. Oesterreich, Böhmen, Mähren, Ungarn, Italien etc.

† 2. *Ag. sanguinea.* Van der Lind. (*Ag. minium.* Charp.) Im Frühjahr und Sommer. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Galizien, Italien etc.

† 3. *Ag. pumilio.* Charp. Juni, Juli. Oesterreich, Ungarn, Italien.

† 4. *Ag. pulchella.* Van der Lind. (*Ag. interruptum.* Charp.) Mai bis Juli. Oesterreich, Böhmen, Ungarn, Italien etc.

† 5. *Ag. hastulata.* Charp. Wie vorige. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn.

† 6. *Ag. puella.* Van der Lind. (*Ag. furcatum.* Charp.) Vom Juni bis August. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien etc.

† 7. *Ag. lunulata.* Charp. (*Ag. vernale.* Hagen.) Oesterreich, Böhmen, Schlesien.

† 8. *Ag. cyathigera.* Charp. Oesterreich, Böhmen, Schlesien.

† 9. *Ag. pupilla.* Hans. (*Agr. tuberculatum.* Ch. *Agrion elegans* van der Lind.) Oesterreich, Böhmen, Ungarn.

13. **Genus. Platycnemis.** Charp.

1. *Plat. platypoda.* Van der Lind. (*Agr. lacteum* Charp.) Vom Juni bis August mit allen Varietäten in Oesterreich, Böhmen, Ungarn etc.

Herr Bergrath Prof. Doppler, wirkl. Mitglied, liest nachstehende

„Bemerkungen und Anträge, die Einsendungen magnetischer Beobachtungsdaten aus Joachimsthal, Freiberg, Přibram, Leoben, Ischl und Salzburg betreffend."

Digitized by Google

Die in Folge eines Beschlusses der Classe dem Gefertigten zur Einsichtnahme übermittelten Berichte über magnetische Declinationsbeobachtungen von Seite der k. k. Bergoberämter zu Joachimsthal, Přibram, Leoben und Ischl, so wie jener der Bergdirection zu Salzburg veranlassen denselben zu nachfolgenden Bemerkungen und damit in Verbindung stehenden Anträgen:

1. Unstreitig der wichtigste Punct von den hier zur Sprache kommenden ist die von Einem hohen Ministerium für Landescultur und Bergwesen angeregte Frage, ob magnetische Beobachtungen solcher Art, wie sie seit geraumer Zeit und noch dermalen in Freiberg in Sachsen angestellt werden, wohl auch von einigem wissenschaftlichen Werthe seien, und es demnach wünschenswerth erscheine, ähnliche Unternehmungen auch bei uns ins Leben zu rufen? — Der Gefertigte äussert sich nun in Betreff dieser Frage dahin, dass es ihm von eben so hohem wissenschaftlichen wie praktischen Interesse zu sein dünkt, in den verschiedenen besonders wichtigen Bergwerks-Revieren der Monarchie magnetische Beobachtungsstationen zu errichten, vorausgesetzt jedoch, dass diese von der meteorologischen Commission der k. Akademie mit den erforderlichen magnetischen Instrumenten und den nöthigen Instructionen versehen, die betreffenden Herren Markscheider aber und ihre Adjuncten von Seite Eines hohen Ministeriums verpflichtet würden, diese Beobachtungen den Instructionen gemäss anzustellen. Die Hoffnung, dass man hohen Orts darauf bereitwilligst eingehen dürfte ist eine um so gegründetere, als nach dem Ausspruche sachkundiger Markscheider nur hiedurch allein die Brauchbarkeit markscheiderischer Arbeiten für alle Zukunft gesichert und eine bisher nur allzuergiebige Quelle von Irrthümern, welche nicht selten zu den unheilvollsten Streitigkeiten Veranlassung gaben, wirksam verstopft würde. Aber auch in rein geognostischer Beziehung wird man es für wichtig genug erkennen müssen, die mannigfaltigen örtlichen Abweichungen in der Declination, Inclination und Intensität, bedingt durch die innere Structur und Beschaffenheit so wie durch die äussere Form der erzeführenden Gebirge, kennen zu lernen. Unser verehrtes Mitglied Herr Kreil hat hierüber bereits, wie ich dies aus mündlicher Mittheilung

weiss, und in Schemnitz mich mit ihm selber davon überzeugte, mehrere interessante Erfahrungen gemacht. — Ueberdiess besitzen die Markscheiderei-Localitäten schon an und für sich alle für magnetische Observationen erforderlichen und wünschenswerthen Eigenschaften, und die Besorgung dieses interessanten Geschäftes durch Männer, welche im Besitze aller hiezu nöthigen Kenntnisse sind, könnte nicht anders als von dem glücklichsten Erfolge begleitet sein. — Der Gefertigte stellt demnach in Berücksichtigung dieser Sachlage den Antrag: „Eine verehrliche Classe wolle diessfalls noch die Ansicht des in dieser Sache vorzugsweise competenten Herrn Kreil einholen, und wenn diese, wie zu erwarten, zustimmend ausfällt, sofort beschliessen, dass alle geognostisch besonders wichtigen Bergwerkstationen, nach Massgabe pecuniärer und anderwärtiger Ausführbarkeit mit den nöthigen Instrumenten und Instructionen versehen und Ein hohes Ministerium in geeigneter Weise angegangen werde, dieses nicht bloss theoretisch-, sondern auch praktisch-wichtige Unternehmen zu ermöglichen und erfolgreich zu unterstützen." —

2. Ein anderer Punct von nicht zu unterschätzendem Belange betrifft den allerwärts ausgesprochenen Wunsch und das Verlangen von Seite der beitragenden und mitwirkenden Montan-Behörden, dass denselben, um von dem Gedeihen und den Fortschritten dieses wissenschaftlichen Unternehmens in fortwährender Kenntniss zu bleiben, alle Einsendungen dieser Art in extenso baldmöglichst kundgegeben werden möchten. Das Bergoberamt in Přibram stellt in seiner Eingabe vom 20. November 1849 an Ein hohes Ministerium sogar die ausdrückliche Bitte, es wolle Hochdasselbe in dieser Sache das Nöthige veranlassen. Diesem vielseitig geäusserten und schon an sich billigen Wunsche, dessen Realisirung nicht wenig zur wissenschaftlichen Anregung, Aufmunterung und Belebung dieser mit Mühesalen mancher Art verknüpften Nachforschungen beitragen muss, kann jedoch nur dann gebührende Rechnung getragen werden, wenn die Classe sofort beschliesst: „dass alle derartige Einsendungen baldmöglichst in extenso in die Sitzungsberichte aufgenommen, und, was bisher nicht nöthig befunden wurde, hievon wenigstens 500 Separatabdrücke behufs der Uebermittlung an Ein hohes

Digitized by Google

Ministerium für Landescultur und Bergwesen zur Vertheilung an die verschiedenen Interessenten besorgt werden sollen." —

3. Eine andere Angelegenheit verwandter Art betrifft den bereits fühlbar werdenden Mangel an Exemplaren der von dem Gefertigten unter dem Titel: „Ueber eine bisher noch unbenützte Quelle magnetischer Declinationsbeobachtungen" in den Sitzungsberichten erschienenen Abhandlung, welcher Mangel sich noch dringender herausstellen wird, wenn die regelmässige Versendung nach Siebenbürgen und Unterungarn eingeleitet, und auch auf die Privat-Gewerkschaften, die bisher beinahe gar nicht berücksichtigt werden konnten, was doch in hohem Grade wünschenswerth erscheint, gebührende Rücksicht genommen werden solle. So stellt unter andern die Berg-Rad-Hammer-Gewerkschaft zu Zeyring das dringende Ansuchen ihr mehrere derlei Exemplare zukommen zu lassen. Der Gefertigte stellt daher den Antrag, die verehrliche Classe möge es genehmigen, dass von dieser ohnediess nur wenig Blätter umfassenden Abhandlung, falls das Bedürfniss es erheischte, eine neuerliche Auflage besorgt werde.

Indem der Gefertigte die gegenwärtigen Bemerkungen und Anträge vor Eine verehrliche Classe bringt, behält er es sich vor, dem getroffenen Uebereinkommen gemäss, zu seiner Zeit auch über den wissenschaftlichen in vieler Beziehung höchst interessanten Inhalt dieser Einsendungen Bericht zu erstatten.

Hier folgen nun dem von der Classe gefassten Beschlusse gemäss sämmtliche auf den Gegenstand des vorstehenden Berichtes sich beziehende Verhandlungen und Mittheilungen, so weit selbe bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden sind, nebst den Nachweisungen der bereits veröffentlichten.

I.

Vortrag des wirkl. Mitgliedes der kais. Akademie der Wissenschaften Hrn. k. k. Bergrathes Doppler, vom 11. April 1849, „Ueber eine bisher unbenützte Quelle magnetischer Declinationsbeobachtungen." (Sitzungsb. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, Jahrg. 1849. April-Heft. Seite 249 — 261.)

Digitized by Google

II.

Vortrag des Hrn. Bergrathes **Doppler** vom 9. Juni 1849 „Ueber eine Reihe markscheiderischer Declinationsbeobachtungen aus der Zeit 1735 — 1736." (Sitzungsberichte Juni und Juli 1849. Seite 1 — 4).

III.

Eingabe der kais. Akademie der Wissenschaften an das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen vom 24. Juli 1849.

Die kais. Akademie der Wissenschaften beabsichtiget ein grossartiges meteorologisches Unternehmen, welches sich über den ganzen Umfang des österreichischen Kaiserstaates erstrecken und namentlich auch **magnetische** Beobachtungen einschliessen soll. Bei der bedauernswerthen Armuth an guten oder doch brauchbaren Beobachtungen über die **magnetischen Declinationen**, insbesondere bezüglich der früheren Zeit, scheint der Wissenschaft bisher eine Quelle entgangen zu sein, welche für die Vergangenheit von grösster Wichtigkeit ist. Es sind diess die **markscheiderischen Aufnahmen**, **Grubenkarten** und **Zugbücher**, in denen aus der damaligen Stunde des Streichens, verglichen mit einer späteren Stundenangabe desselben Stollens, die Grösse der Declination zu jener Zeit sich mit zureichender Genauigkeit finden lässt.

Die kais. Akademie der Wissenschaften erlaubt sich, in Anbetracht der Wichtigkeit des Gegenstandes, dem hohen k. k. Ministerium die Bitte zu unterbreiten:

Dasselbe wolle geneigtest die k. k. Bergämter der Gesammtmonarchie beauftragen, Nachforschungen anzustellen, ob sich nicht vielleicht — wie es wahrscheinlich ist — in den verschiedenen Markscheider-Archiven, den bergrichterlichen Repositorien oder Registraturen u. s. w. **Grubenkarten**, **Zugbücher** oder sonstige Urkunden aus früherer Zeit vorfinden.

Bei der kräftigen Unterstützung, welche sämmtliche hohe k. k. Ministerien den Arbeiten der kais. Akademie angedeihen lassen, glaubt dieselbe an der Gewährung dieser Bitte nicht zweifeln zu dürfen, und erlaubt sich daher in der Anlage

Digitized by Google

1. Eine Abhandlung ihres wirklichen Mitgliedes, des k. k. Bergrathes und Professors **Doppler** in einer Anzahl von Exemplaren vorzulegen, mit der Bitte, dieselben an die k. k. Bergämter vertheilen zu lassen, um daraus nähere Einsicht in den fraglichen Gegenstand entnehmen zu können.

2. Eine Instruction für die k. k. Bergämter, nach welcher die Mittheilungen der erbetenen Daten abgefasst werden wollen, um genannten Zweck vollkommen zu erreichen.

Das hohe k. k. Ministerium wird schliesslich geziemend ersucht, die von den verschiedenen k. k. Berg- und Salinen-Oberämtern voraussichtlich eingehenden Mittheilungen und Berichte, so wie auch allfällige Anzeigen über deren Vorhandensein behufs weiterer Nachforschung an die kais. Akademie geneigtest gelangen zu lassen.

IV.

Instruction für die k. k. Bergämter. (Als Beilage zur vorhergehenden Eingabe.)

Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften hat im Interesse der Wissenschaft an Ein hohes k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen das Ersuchen gestellt, es wolle Hochdasselbe die k. k. Bergämter der Gesammtmonarchie beauftragen, Nachforschungen darüber anzustellen, ob sich nicht vielleicht, wie wahrscheinlich, in den verschiedenen Markscheider-Archiven, bergrichterlichen Repositorien oder Registraturen u. s. w. Grubenkarten, Zugbücher oder sonstige Urkunden aus früherer Zeit vorfinden, welche nach Inhalt der beifolgenden Abhandlung zu den in Frage stehenden wissenschaftlichen Zwecken benützt werden könnten. Es sei gestattet hiebei insbesonders hervorzuheben, dass die Brauchbarkeit solcher Angaben wesentlich an folgende Bedingungen geknüpft ist:

1. Wenn das betreffende Object, es befinde sich dieses über Tag oder in der Grube, auf welches sich die Stundenangabe bezieht, gegenwärtig noch nachweisbar und bekannt, und zugleich noch für eine neuerliche Stundenabnahme zugänglich ist: so genügt vollkommen eine, wenn auch ganz vereinzelte Stundenangabe aus früherer Zeit.

Digitized by Google

2. Wenn das betreffende Object über Tag oder in der Grube, gegenwärtig nicht mehr auffindbar, oder wenn auch diess, doch verbrochen und für eine neuerliche Vermessung unzugänglig ist: so würde eine vereinzelte Stundenangabe dieses Objectes ganz ohne wissenschaftlichen Werth sein. In diesem Falle muss dasselbe wenigstens zweimal und zwar zu verschiedenen Zeiten aufgenommen worden, und die von einander nothwendig abweichenden Angaben der Streichungsstunde auf uns gekommen sein.

3. In Betreff des wünschenswerthen Alters solcher Angaben muss bemerkt werden, dass solche aus dem 15. Jahrhundert allerdings von ganz besonders hohem Interesse wären, dass aber selbst bis zum Jahre 1780 beiläufig, da erst von dieser Zeit an zahlreicher und zusammenhängender beobachtet wurde, derartige Angaben einen nicht geringen wissenschaftlichen Werth besitzen würden.

4. Die gewünschten Auskünfte hätten hauptsächlich zu bestehen:

a) In der genauen Angabe der Quelle, welcher die Mittheilungen entnommen wurden;

b) In der Benennung und Beschreiburg des in Rede stehenden Grubenobjectes;

c) In möglichst genauer Angabe der Streichungsstunde, wie sie aus den Acten entnommen oder aus den Grubenkarten abgenommen wurde. Wo ein neuerliches Verziehen nöthig erscheint, müsste diess, besonders wenn es mit Umständen verbunden ist, eigens bemerkt werden.

d) Genaue Angabe der Zeit, zu welcher die Stunde abgenommen wurde, nebst allenfallsigen Bemerkungen über den vermuthlichen Genauigkeitsgrad, mit dem man damals die Stunden abnahm;

e) Angabe des Namens Desjenigen, welcher die Verschienung vornahm, falls dieses noch zu ermitteln. ist. —

V.

Erlass des hohen k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 10. August 1849, Z. 815, an die kais. Akademie der Wissenschaften.

Digitized by Google

„Aus der beiliegenden Abschrift der unter heutigem Datum an sämmtliche montanistische Oberbehörden erlassenen Circular-Verordnung wolle die löbliche kaiserliche Akademie der Wissenschaften ersehen, dass man von Seite des gefertigten k. k. Ministeriums dem mit geehrter Zuschrift vom 24. v. M., Zahl 716, angeregten Unternehmen, als einem für die Naturwissenschaft wie für die Geschichte und Technik des Bergbaues höchst wichtigen, den grösstmöglichen Vorschub zu leisten bereit sei, so wie man auch nicht ermangeln wird, die hierüber von den Behörden einlangenden Berichte und Arbeiten seiner Zeit zur Kenntniss der kaiserlichen Akademie zu bringen.

Zugleich erachtet man, die löbliche kaiserliche Akademie darauf aufmerksam machen zu sollen, dass die Bibliothek des gefertigten Ministeriums eine zahlreiche, genau katalogirte Sammlung von Grubenkarten u. dgl. aus allen Bergdistricten des Kaiserreiches besitzt, unter denen sich manches werthvolle Material für die vom Herrn Bergrath Doppler angeregte Arbeit finden dürfte."

VI.

Verordnung des vorgenannten hohen Ministeriums an die sämmtlichen montanistischen Behörden.

„Im Anschlusse werden denselben Exemplare der Abhandlung des k. k. Bergrathes und Akademikers, Herrn Doppler, „über eine bisher unbenützte Quelle magnetischer Declinations-Beobachtungen," und der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften auf Grundlage dieser Abhandlung entworfenen Instruction, behufs deren Vertheilung an die unterstehenden Behörden, zugemittelt.

Nachdem die damit angeregten Forschungen, sowohl der Wissenschaft und der Praxis eine reiche Ausbeute versprechen als auch wichtige Aufschlüsse über die technische und administrative Geschichte des vaterländischen Bergbaues ans Licht bringen dürften, kann die Betheiligung an denselben, so weit sie mit den eigentlichen Amtsgeschäften vereinbar ist, den betreffenden Beamten nur zur Ehre und zur Anempfehlung gereichen. Da ferner auch unter den Privat-Bergbauen mehrere im Besitze älterer Marktscheidedocumente sind, so ist es wichtig ihren Eigenthümern und deren Beamten Interesse für diese For-

Digitized by Google

schungen beizubringen, und sie zur Mittheilung und Bearbeitung der in ihren Händen befindlichen Materialien anzuregen. Sollten einige davon zu diesem Behufe Exemplare der Doppler'schen Abhandlung und der Instruction wünschen, so können ihnen solche auf Ansuchen von hieraus zugemittelt werden. Ueber die im Amtsbezirke derselben zu dem eben bezeichneten Zwecke unternommenen Arbeiten und deren Erfolg ist zeitweise anher zu berichten, so wie auch von denselben zugleich Anlass genommen werden soll, das Marktscheide-Archiv zu sichten, zu ordnen und ein regelmässiges Verzeichniss der darin aufbewahrten Stücke zu verfassen.

Das k. k. Bergoberamt wird zugleich beauftragt, bei den k. sächsischen Bergbehörden zu Freiberg über die Art und Weise, nach welcher dort seit einer Reihe von Jahren fortlaufende magnetische Beobachtungen ober Tags und in der Teufe angestellt werden, Erkundigungen einzuziehen und anher zu berichten: ob und auf welche Weise dergleichen auch im Bezirke des k.k. Bergoberamtes eingerichtet werden können.

VII.

Erlass des hohen k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 4. September 1849, Z. 902, an die kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

Mit Bezug auf das hierortige Schreiben vom 10. v. M., Zahl 815- M. Z. B., beehrt man sich der löblichen kais. Akademie der Wissenschaften im Anschlusse eine Abschrift der neuerlich anher eingelaufenen Berichte des k. k. Regierungsrathes und salzburgischen Berg-, Salinen- und Forstdirectors Albert Miller, und des k. k. Bergamtes zu Böckstein mitzutheilen, und hofft der löblichen kaiserlichen Akademie bald gleichartige Daten aus den übrigen Bergdistricten der Monarchie zumitteln zu können.

Von den in der Abhandlung des Herrn Bergrathes Doppler, §. 6, und in dem Berichte des Herrn Regierungsrathes Miller erwähnten 3. Reformations - Libellen des Salzkammergutes, ist genauen Nachforschungen zufolge, nur das neueste vom Jahre 1656 hierorts vorhanden, und zwar in zwei gedruckten Exemplaren, das eine in dem k. k. Hofkammer-Archive, das

Digitized by Google

andere bei der k. k. montanistischen Hofbuchhaltung in Verwahrung des Herrn Rechnungsrathes Latzelsberger.

VIII.

Bericht des k. k. Berg-, Salinen- und Forstdirectors für Salzburg an den Herrn Minister für Landescultur und Bergwesen betreffend die bei dem Bergbau am Rathhausberge nächst Böckstein erhobenen Abweichungen der Magnetnadel Z. 47. d. V. ddo. 21. August 1849. (Sitzungsberichte, October 1849. Seite 139 — 141.)

IX.

Bericht des k. k. Bergamtes Böckstein vom 11. August 1849, Zahl 405, an das Präsidium der k. k. Berg-Salinen- und Forst-Direction für Salzburg über die Magnetabweichung. (Sitzungsb. October 1849, Seite 141 — 143.)

X.

Erlass des h. k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 22. October 1849, Zahl 1121, an die kais. Akademie der Wissenschaften.

Gemäss der im hierortigen Schreiben vom 10. August d. J., Z. 815. M. L. B. ausgesprochenen Zusicherung beeilt man sich der löbl. kaiserl. Akademie der Wissenschaften im Anschlusse die Abschrift des neuerlichst vom k. k. Oberbergamte zu Leoben anhergelangten Berichtes über die Erfolge der dort in Bezug auf ältere Markscheide-Documente angestellten Nachforschungen zu übermitteln, mit dem Beisatze: dass man zugleich unter Zusendung mehrerer Exemplare der Doppler'schen Denkschrift und der hiernach von der löblichen kaiserl. Akademie der Wissenschaften entworfenen Instruction, das genannte Oberbergamt zur Fortsetzung seiner Nachsuchungen und die beiden k. k. Oberbergämter zu Přibram und Joachimsthal zur Berichterstattung über die Erfolge der ihnen zu gleichem Zwecke aufgetragenen Forschungen und zur Erstattung von Gutachten über die Errichtung bleibender magnetischer Beobachtungs-Stationen ober Tags und in der Grube nach Art der in Freiberg schon lange bestehenden aufgefordert habe.

Digitized by Google

XI.

Bericht des k. k. Oberbergamtes und Berggerichtes zu Leoben, ddo. 5. October 1849, Zahl 2890, an das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen, womit über die Resultate der Nachforschungen in dessen Archiv und Registratur bezüglich gewünschter Daten über magnetische Declinations-Beobachtungen Mittheilung gemacht wird.

In Folge des h. Ministerial-Erlasses vom 10. August d. J., Z. 815., M. L. B. wurden zur Erlangung gewünschter Daten über die magnetische Declination und deren Beobachtungen nicht nur Nachforschungen in dem diessämtlichen Archive und in der Registratur angeordnet, sondern es wurden auch die vorzüglicheren älteren Privatgewerkschaften eingeladen, unter ihren Marktscheide-Dokumenten Nachforschungen zu pflegen, und diessfällige Materialien und Arbeiten mitzutheilen.

Die diessämtlichen unmittelbaren Nachforschungen haben bisher zu keinem erwünschten Resultate geführt, da in dem hierortigen Archive und in der Registratur noch nichts aufgefunden werden konnte, was mit Rücksicht auf den Gegenstand der Frage von wissenschaftlichem Werthe wäre. Selbst in den vorhandenen alten Verpflockungsbüchern über den Vordernberger Eisenerzberg vom Jahre 1524 bis zur neueren Zeit kommt diessfalls nichts Brauchbares vor; da selbst der in einer Beschreibung der Massenverpflockung vom 19. August 1775 eingeschalteten Bemerkung: „Die Abweichung der Magnetnadel ist von Mitternacht 15 Grad oder eine Stunde gegen Abend" — aus dem Grunde füglich kein wissenschaftlicher Werth beigelegt werden kann, weil aus der gedachten Beschreibung nicht zu entnehmen ist, worauf sich die Angabe der obigen Magnetnadel-Abweichung gründet, und in jener Beschreibung auch keine Schienzüge angegeben sind. — Uebrigens dürften sich möglicherweise unter den verschiedenen Lehensacten noch alte Karten befinden, aus denen etwas Zweckdienliches entnommen werden könnte; daher in dieser Beziehung die Nachforschungen werden fortgesetzt werden.

Von Seite der Privatgewerkschaften ist bisher bloss die beigebogene Anlage der Berg-, Rad- und Hammergewerkschaft Zeyring mit dem Ersuchen eingelangt, derselben die

Digitized by Google

Abhandlung über eine bisher unbenützte Quelle magnetischer Declinations - Beobachtungen und die diessfällige Instruction mittheilen zu wollen.

Da jedoch mit dem Eingangs citirten h. Ministerial-Erlasse nur zwei Exemplare der gedachten Abhandlung und Instruction herabgelangt sind, wovon eines der k. k. Schurfdirection mitgetheilt wurde, das andere aber zum Amts- und zum allfälligen Gebrauche der Mittelsbeamten zurückbehalten werden muss, so erlaubt man sich, um dem Ansuchen der genannten und noch einer oder der andern Privatgewerkschaft willfahren zu können, ergebenst zu bitten, das h. k. k. Ministerium geruhe noch 3 bis 4 Exemplare der fraglichen Abhandlung und Instruction gütigst anher zu senden.

XII.

Erlass des h. k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 29. October 1849, Zahl 1154, an die kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

Man beehrt sich im Anschlusse der löblichen kais. Akademie der Wissenschaften die von dem k. sächsischen Oberbergamte zu Freiberg an das k. k. Oberbergamt zu Joachimsthal gelangten Mittheilungen über die an ersterem Orte angestellten magnetischen Declinations-Beobachtungen zu übersenden.

Aus denselben geht hervor, dass die dortigen Obertags-Beobachtungen eigentlich keinen rein wissenschaftlichen Zweck haben, sondern vielmehr nur solche sind, wie sie überall bei allen gut eingerichteten Markscheidereien angestellt werden, ferner, dass die Beobachtungen in der Teufe an mehrfachen praktischen Schwierigkeiten, die bei keiner ähnlichen Unternehmung zu beseitigen sein dürften, scheiterten.

Die löbliche kais. Akademie der Wissenschaften wolle demnach unter Rückschluss der Communicate, ihre schätzbare Wohlmeinung über den wissenschaftlichen Werth solcher Beobachtungen, wie sie in Freiberg angestellt wurden und noch im Gange sind, dem gefertigten Ministerium mittheilen, damit dasselbe soviel als möglich, die nöthigen Anordnungen zur Förderung der Zwecke einer löblichen kais. Akademie der Wissenschaften treffen könne.

Digitized by Google

XIII.

Mittheilung des k. k. sächsischen Oberbergamtes zu Freiberg vom 29. September 1849, an das k. Oberbergamt zu Joachimsthal.

Dem k. k. Bergoberamt Joachimsthal beehren wir uns auf das geehrte Schreiben vom 19. August d. J. beifolgend den gewünschten Aufsatz über die Beobachtung der magnetischen Abweichung in Freiberg zu übersenden. Es geht aus demselben hervor, dass eine genauere Bestimmung der Magnetabweichung, wie sie zu wissenschaftlichen Zwecken erforderlich wäre, hier bisher noch nicht vorgenommen worden ist, so wie, dass auch fortgesetzte Beobachtungen der Veränderungen dieser Abweichung hier nicht angestellt worden; dass indessen zu markscheiderischen Zwecken das bisher befolgte Verfahren genügt, wenn nur jeder Markscheider, wie dieses hier wirklich geschieht, von Zeit zu Zeit mit dem von ihm gebrauchten Compas die Abweichung an einer, auf einen unverrückbaren Gegenstand aufgetragenen Mittagslinie beobachtet und dann beim Zulegen berücksichtigt.

Uebrigens verfehlen wir nicht dem k. k. Bergamt unsern Dank auszusprechen für die Uebersendung der interessanten Abhandlung des k. k. Bergrathes und Akademikers Doppler über eine bisher unbenützte Quelle magnetischer Declinations-Beobachtungen, welche auch bei uns Veranlassung zu weiteren Forschungen und Beobachtungen über diesen Gegenstand gegeben hat.

„Ueber Beobachtung der magnetischen Abweichung."

Die Berücksichtigung der Magnetabweichung und deren Veränderungen geschieht in Freiberg von Seite der Markscheider dadurch, dass in dem Garten des Herrn Obermarkscheiders Leschner auf einem festen Steine mit horizontaler Oberfläche eine Mittagslinie angegeben ist, an welche von Zeit zu Zeit, und zwar um die mittlere Abweichung zu erhalten, um 11 Uhr Morgens, das Zulegeinstrument, mit welchem zugelegt werden soll, und mit dessen Compass auch die Abnahme der Winkel Statt gefunden hat, angelegt und beobachtet wird. Nach der gefundenen Abweichung wird dann beim Zulegen der Riss jedesmal orientirt.

Digitized by Google

Die vom Herrn Obermarkscheider **Leschner** auf diese Weise gefundene Abweichung ist in den verschiedenen Jahrgängen des Kalenders für den sächsischen Berg- und Hüttenmann mitgetheilt.

Mit einem **Brander'schen** Declinatorium, welches sich von dem Zulegeinstrument nur dadurch unterscheidet, dass es die Abweichung etwas genauer, und zwar bis auf etwa 2 Bogenminuten zu beobachten gestattet, wurde die Declination mehrfach bestimmt, unter andern an der in dem Meridiane getriebenen **Wernerro'sche**

am 5. März 1830 . . um 11¼ Uhr Morgens zu 17°. 0′.
im Juni 1835 . . . „ 11¼ „ „ „ 16°. 52′.
am 22. September 1849 „ 5 „ Abends „ 15°. 45′.

Letzteres stimmt mit der jetzigen Angabe des Herrn Obermarkscheiders **Leschner** zu $1^h\ 0\frac{1}{2}^m = 15^\circ.\ 47'$. sehr gut überein.

Die markscheiderische Methode, die Abweichung zu bestimmen, kann allerdings für wissenschaftliche Zwecke, und um eine genaue fehlerfreie Kenntniss der Abweichung zu erhalten, nicht genügen, weil

1) sie nicht genau genug ist, und die Bestimmung nur so weit zulässt, als die Beobachtung mit einem Markscheidercompass reicht, also bis auf etwa 9 Bogenminuten;

2) verschiedene Compasse verschiedene Abweichung geben, und die richtige Abweichung nur mit einem Instrumente gefunden werden kann, dessen Nadel sich umlegen lässt, was nur mit an Fäden aufgehängten, nicht mit auf Spitzen sich drehenden Nadeln sicher auszuführen ist;

3) die Abweichung bekanntlich beständigen Aenderungen, den stündlichen Variationen und den Perturbationen unterworfen ist, und daher auch durch eine Beobachtung um 11 Uhr Morgens nur angenähert eine mittlere Abweichung des Tages gefunden wird, selbst vorausgesetzt, dass an diesem Tage und um diese Stunde eine Perturbation nicht Statt gefunden hat.

Diese Unvollkommenheiten in der Beobachtung der Abweichung haben auf die Anwendung zum Markscheiden theils keinen, theils nur einen geringen Einfluss.

Digitized by Google

Die Unsicherheit

ad 1) welche in der Grenze der an Markscheiderinstrumenten zu beobachtenden Winkelgrössen liegt, schadet nichts, da, wenn auch die Abweichung genau bekannt wäre, doch das Arbeiten mit diesen Compassen keine grössere Genauigkeit gestattet.

Die unrichtige Angabe

ad 2) die in der Nadel selbst liegt, ist so lange ohne Nachtheil, als man mit demselben Compass zulegt, mit welchem man abgezogen und zugleich auch die Declination bestimmt hat. Die stündlichen Variationen zu berücksichtigen wäre vielleicht nicht unzweckmässig, es ist dieses jedoch beim Markscheiden meines Wissens bisher nicht geschehen, ausgenommen, dass an einigen Orten die Vorschrift existiren soll, die Winkel in denselben Tagesstunden zuzulegen, zu welchen sie abgezogen wurden. Wollte man eine genaue Berücksichtigung eintreten lassen, so müsste eine unverrückbar aufgestellte Magnetnadel fortwährend beobachtet werden, wobei sich dann auch die von Zeit zu Zeit eintretenden, in einzelnen Fällen ziemlich beträchtlichen Perturbationen von selbst ergeben würden, und berücksichtigen liessen.

Zu genaueren, auch zu wissenschaftlichen Zwecken brauchbaren Declinations-Beobachtungen ist die Einrichtung eines magnetischen Observatoriums erforderlich, wie dergleichen an vielen Orten existiren, von denen ich für Deutschland nur Göttingen, München, Prag und Leipzig nennen will. Handelt es sich, wie hier der Fall ist, nur um die Declination, so ist zweierlei erforderlich:

a) Die Bestimmung der absoluten Declination, und

b) die Beobachtung ihrer Veränderungen.

Erstere muss an einem von Eisen und anderen störenden Einflüssen entfernten Orte vorgenommen werden, und es dienen dazu die von Gauss, Weber, Lamont u. A. angegebenen Instrumente; letzteres ist an einem Orte zu beobachten, wo man über die feste und unverrückte Aufstellung des Instrumentes, so wie darüber sicher sein kann, dass etwa in der Nähe befindliche Eisenmassen ihre Lage nicht ändern, obwohl es besser ist, wenn man sich ganz frei davon machen kann. Auch für diesen Zweck

Digitized by Google

wird die Beobachtung eines mit einem Spiegel versehenen Magnetstabes am zweckmässigsten sein. Hat man einmal die absolute Declination bestimmt, und zu gleicher Zeit den Stand des Variationsinstrumentes beobachtet, so kann man nachher jederzeit an letzterem die Grösse der Declination ablesen.

Immerhin wird es anzurathen sein, von Zeit zu Zeit die Bestimmung der absoluten Declination zu wiederholen.

Von dem Jahre 1828 an sind hier in Freiberg sehr viele Beobachtungen über die Variationen der Declination in der Grube angestellt worden, und zwar 10 Jahre lang mit einem Borda'schen von Gambey ausgeführten Instrumente, an welchem eine an einem Faden hängende grosse Magnetnadel mit zwei Mikroskopen beobachtet, und durch die Verstellung der Mikroskope die Veränderung der Declination gefunden wurde, dann noch einige Jahre hindurch an einem mit Spiegel versehenen an einem Drahte aufgehängten Magnetstabe nach der Angabe von Gauss.

Diese Beobachtungen, welche in dem Kalender für den sächsischen Berg- und Hüttenmann, in Poggendorff's Annalen und in den Resultaten der magnetischen Beobachtungen von Gauss und Weber bekannt gemacht worden sind, hatten zum Zweck, die Veränderungen, welche die Declination innerhalb eines Tages erfährt, genauer und vergleichungsweise an mehreren Orten zu gleicher Zeit auszumitteln. Abgesehen davon, dass es überhaupt von Interesse war zu untersuchen, ob die Magnetnadel in der Grube denselben Declinationsveränderungen unterworfen sei, wie über Tage, haben solche Grubenbeobachtungen, den Vortheil, dass man ganz sicher vor störenden Einflüssen durch magnetische Körper ist, die Befestigung ganz solid geschehen und Störung durch Luftströmungen fast ganz vermieden werden kann, und man endlich in einer Tag und Nacht, Sommer und Winter constanten Temperatur beobachtet.

Dagegen ist nicht zu übersehen, dass in der Grube alle Theile von Eisen und Stahl schnell rosten, die von Holz sowohl als etwaige seidene Aufhängefäden faulen, die Gläser der optischen Instrumente verderben und beim Beobachten leicht anlaufen.

Ferner sind solche Beobachtungen unbequem, theils weil sie jedesmal ein Anfahren erfordern, und wenn man wirklich

Digitized by Google

eine constante Temperatur haben will, so darf der Beobachtungsort nicht nahe unter Tage liegen, theils wegen des längeren ruhigen Aufenthalts in der feuchten kalten Grubenluft. Denn die hiesigen Beobachtungen wurden jedesmal 24 Stunden lang ununterbrochen fortgesetzt, und wenn sich daran auch gewöhnlich 4 Personen betheiligten, so musste doch Jeder 6 Stunden lang aushalten.

Letzteres ist die Ursache gewesen, dass es zuletzt immer an Gehilfen gebrach, und daher die Beobachtungen hier nicht weiter fortgesetzt, die Instrumente aber, um sie nicht einer völligen Verderbniss Preis zu geben, aus der Grube entfernt wurden.

XIV.

Beiträge zur Ausmittlung der Abweichung der Magnetnadel durch den Entgegenhalt der aus alten Karten erhobenen Daten mit den Ergebnissen der gegenwärtig, mit Beibehaltung der gleichen Fixpuncte erneuert vorgenommenen Vermessung, ddo. Wieliczka am 13. October 1849. Von dem k. k. Salinen-Administrator Herrn Gubernialrath Joseph Russegger. (Sitzungsberichte, November u. December 1849, Seite 203—210.)

XV.

Erlass des h. k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 7. December 1849, Zahl 1356, an die kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

Gemäss der im hierortigen Schreiben vom 10. August d. J., Z. 815. M. L. B. ausgesprochenen Zusage, beeilt man sich, der löbl. k. k. Akademie der Wissenschaften im Anschlusse den Bericht des k. k. Bergoberamtes zu Pribram über die in dessen Bezirk vorgenommenen Untersuchungen über die periodischen Aenderungen des Erd-Magnetismus sammt dem dazu gehörigen Beobachtungs-Verzeichnisse zu übermitteln, mit dem Ersuchen, beide Actenstücke nach erfolgter Gebrauchnahme gefälligst anher zurückmitteln zu wollen. Die gleichfalls von dem k. k. Bergoberamte anher vorgelegte Mittheilung des k. sächsischen Ober-Bergamtes zu Freiberg über die dortigen ober- und unterirdischen Beobachtungen der magnetischen Variationen glaubt

Digitized by Google

man nicht beifügen zu sollen, da sie nur ein ganz gleichlautendes Duplicat des mit Ministerial-Schreiben vom 27. October d. J., Z. 1154. M. L. B. bereits mitgetheilten Actenstückes sind.

Es ist übrigens nicht zu verkennen, dass das k. k. Bergoberamt zu Pribram die ihm gestellte Aufgabe richtig aufgefasst, und deren Lösung mit Eifer und Einsicht begonnen hat; worüber demselben unter Einem die Zufriedenheit des gefertigten Ministeriums bekannt gegeben wird. Es dürfte dem genannten Oberamte und überhaupt jeder mit gleichen Aufträgen betrauten Provinzial-Behörde zur Aufmunterung dienen, wenn die von der löblichen k. k. Akademie der Wissenschaften aus den gesammelten Materialien abgeleiteten allgemeinen Resultate, so wie die wichtigeren in den Sitzungsberichten zu veröffentlichenden Arbeiten über den fraglichen Gegenstand, im Wege des gefertigten Ministeriums an sie gelangen würden.

XVI.

Bericht des k. k. Bergoberamtes zu Přibram vom 20. November 1849, an das h. k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen.

In Befolgung der hohen Aufträge vom 10. August und 22. October 1849, Zahlen 815 und 1121, wird über die Erfolge der in dem hiesigen Bergoberamtsbezirke bisher vorgenommenen Forschungen über die periodischen Aenderungen des Erdmagnetismus und über die Einrichtung magnetischer Beobachtungsstationen über Tags und in der Teufe nachstehender Bericht erfurchtsvoll erstattet:

„Das ergebenste Bergoberamt bittet vor Allem um gnädige Nachsicht wegen Verspätung der Vorlage dieses ehrfurchtsvollen Berichtes, welche dadurch verzögert wurde, dass die von den unterstehenden Aemtern abverlangten Aeusserungen so spät einlangten und man auch längere Zeit brauchte, um möglichst verlässliche, dem wissenschaftlichen Zwecke entsprechende Daten zusammen zu stellen.

Die bergmännischen Karten und Stundenvormerkungen etc. aus der älteren Zeit gewähren allerdings eine sehr geeignete und auch zum Theil ziemlich verlässliche Quelle zur Erforschung der in früheren Zeiten stattgefundenen Magnetabweichungen;

Digitized by Google

wiewohl sich nicht verkennen lässt, dass selbst bei Voraussetzung der Richtigkeit und Genauigkeit der älteren Karten und Angaben, bei Vergleichung der Declinationen verschiedener Zeiträume mit sehr viel Vorsicht umgegangen werden muss, um ein thunlichst verlässliches und für die Wissenschaft brauchbares Resultat zu erhalten. Von Grubengegenständen können zur Abnahme der Stundenrichtungen nur ziemlich entfernt von einander gelegene Puncte oder lange Strecken benützt werden, weil in der Regel, zumal bei älteren Karten, die Anhaltspuncte, wo von einem Grubengebäude die Verschienung begonnen oder beendet wurde, nicht zu ermitteln und wahrzunehmen, Zugbücher aber und sonstige Vormerkungen hierüber aus älterer Zeit nicht mehr vorhanden sind.

Kurze Strecken oder nahe an einander gelegene Gruben oder sonstige Gegenstände sind darum nicht geeignet zur Stundenabnahme, weil wegen Unkenntniss und Unsicherheit ob dieselben Anhaltspuncte bei den in verschiedenen Zeiten bewerkstelligten Verschienungen angenommen worden sind, je nach der Kürze oder Länge der Strecke oder Entfernung der Gegenstände sich auch eine um mehrere Grade von einander abweichende Stundenrichtung abnehmen lässt, welche Differenz dann der Aenderung der Magnetabweichung zugeschrieben werden könnte, während sie doch in der verschiedenen Lage der gewählten Anhaltspuncte begründet ist.

Ausserdem machen ältere Karten, wegen ihrer oft eigenthümlichen Zeichnungsweise, wegen Verkrüppelung, wegen ihres oft schadhaften oder durch An- und Ueberklebung veränderten Zustandes, und auch oft wegen der Kürze, in welcher die Magnetlinie gezogen ist, zumal bei verkrüppelten Karten, das Abnehmen der Stunden häufig unsicher und unverlässlich, so dass, wie vorhin erwähnt, bei dem Gebrauche dieser Quellen für magnetische Forschungen mancherlei Vorsicht beobachtet werden muss.

Das ergebenste Bergoberamt fand sich desshalb veranlasst, um den angedeuteten Beirrungen nach Thunlichkeit auszuweichen, die Beobachtungen der Aenderungen der Magnetabweichungen und zwar nach den vom Herrn k. k. Bergrathe und Professor Doppler und von der kais. Akademie der Wissenschaften ge-

Digitized by Google

gebenen Andeutungen und Instructionen nur auf den als am meisten verlässlich erkannten Karten und an möglichst langen Strecken und möglichst entfernt von einander gelegenen Grubengegenständen oder Puncten vorzunehmen.

Das Resultat dieser Beobachtungen ist in dem beigeschlossenen Verzeichnisse enthalten, welches zur hohen Gebrauchnahme ehrfurchtsvoll unterbreitet wird.

Es sind für den beabsichtigten wissenschaftlichen Zweck weniger Quellen zu Gebote gestanden als erwartet werden mochte.

Von dem hiesigen Hauptwerke sind wenig ältere Karten vor dem Jahre 1750 vorhanden.

Vom Euler Bergbaue sind wohl einzelne Karten vom Anfange des vorigen Jahrhunderts vorfindig, allein es fehlen spätere Karten von denselben Grubengebäuden so, dass eine Vergleichung der angegebenen Stundenrichtungen mit einer späteren Zeit und eben so auch mit der Gegenwart nicht mehr möglich ist, weil diese Grubengebäude schon lange verbrochen und daher nicht mehr befahrbar sind.

Dasselbe gilt auch für die Kuttenberger Revier, von welcher überhaupt wenig Karten aus älterer Zeit in dem hiesigen Archive vorfindig sind.

Es könnte daher, wenn auch für die Grubengegenstände derjenigen Karte, welche in des Grafen Sternberg's Geschichte der böhmischen Bergbaue enthalten ist, die Streichungsrichtungen bekannt wären, davon ebenfalls kein Gebrauch gemacht werden, wie der k. k. Bergrath Doppler in seiner Broschure Seite 8 vermeint, weil dieser Stollen schon seit langer Zeit verbrochen ist, und diesem Bergoberamte keine spätere Karte darüber zur Verfügung steht. —

Die meisten Quellen älterer Zeit liefert das Rudolphstädter Bergrevier, von welchem auch die in dem Verzeichnisse von Zahl 1 bis 16 angeführten Daten entnommen wurden, und ein möglichst verlässlicher Vergleich der Magnetabweichungen zwischen dem Jahre 1826 und den Jahren 1691, 1724 und 1729 gezogen werden konnte.

Wenig Anspruch auf Verlässlichkeit können die im Verzeichnisse unter den Zahlen 17 bis 20 angesetzten Angaben

Digitized by Google

und Vergleiche machen, weil die Stundenrichtungen der neueren Zeit nur auf aus älteren Karten zusammengetragenen, so wie auch auf im verkleinerten Maasstabe verfertigten Kartencopien abgenommen werden konnten. Sie wurden aus der Ursache in das Verzeichniss mit aufgenommen, um auch für diese Zeitepoche eine, wenn auch nicht ganz verlässliche Beobachtung zu liefern.

Mit vielem Interesse hat das ergebenste Bergoberamt die bedeutenden Abweichungsdifferenzen wahrgenommen, welche auf den Karten des Rudolphstädter Eliasstollens zwischen dem Jahre 1826 und dem Ende des 17. und dem Anfange des 18. Jahrhundertes befunden worden sind.

Es ist hiedurch die Wichtigkeit überzeugend nachgewiesen, welche die Kenntniss der in verschiedenen Zeiträumen bestandenen und bestehenden Magnetabweichungen auch für den praktischen Bergmann haben kann, besonders wenn er mit Eröffnung und Gewältigung älterer Grubenbaue zu thun hat, und die älteren Angaben der Streichungsrichtungen benützen will.

Da aus den verschiedenen Bergoberamts-Bezirken der Monarchie dem hohen k. k. Ministerium vielerlei Daten über die Magnetabweichungen älterer Zeiten zukommen werden, aus deren Gesammtheit, so wie auch aus den sonstigen aus älteren Zeiten bekannten Magnetabweichungen ein weit verlässlicheres und der Wahrheit sich mehr näherndes Resultat über die in den verschiedenen Zeiten bestandenen Magnetabweichungen wird entnommen werden können, als hier aus den sehr beschränkten und mitunter differirenden Daten zu ermitteln möglich ist, so erlaubt sich das ergebenste Bergoberamt die Bitte vorzubringen, Ein hohes k. k. Ministerium geruhe dem Bergoberamte seiner Zeit hochgeneigt das Resultat der von der kais. Akademie der Wissenschaften über diesen Gegenstand unter Benützung der von den Bergbehörden eingesendeten Daten gemachten Beobachtungen, und das allenfalls daraus abgeleitete Gesetz bekannt geben zu wollen, um dasselbe im Interesse der Wissenschaft und des praktischen Bergbaues benützen zu können.

Was die vom hohen k. k. Ministerium angeordnete Aeusserung über die Errichtung von magnetischen Beobachtungsstationen über Tags und in der Grube nach Art der in Freiberg bestehenden anbelangt, so unterbreitet das ergebenste Berg-

Digitized by Google

oberamt im Anschlusse die Zuschrift des königl. sächsischen Oberbergamtes in Freiberg, welches der hohen Anordnung gemäss um die Mittheilung der dort bestehenden Einrichtung ersucht wurde, und aus welcher hochgeneigt ersehen werden wolle, dass in Freiberg eine genaue Bestimmung der Magnetabweichung wie sie zu wissenschaftlichen Zwecken erforderlich wäre, noch nicht vorgenommen worden ist, und auch fortgesetzte Beobachtungen der Veränderungen dieser Abweichungen nicht angestellt worden sind, und dass indessen zu markscheiderischen Zwecken das bisher befolgte Verfahren, nämlich die Anlegung des beim Verziehen gebrauchten Compasses an die fixirte Mittagslinie Behufs der richtigen Auftragung der Grubenzüge noch fortwährend geübt, und als genügend erkannt wird.

Da dieses letztere, bloss für markscheiderische Zwecke dienende Verfahren auch in der hiesigen Markscheiderei befolgt wird, und von dem Freiberger Oberbergamte keine Andeutung zur Einrichtung einer magnetischen Beobachtungsstation gegeben, vielmehr in dem beigeschlossenen Aufsatz auf die Einrichtung magnetischer Observatorien in Deutschland und namentlich auch in Prag hingewiesen worden ist: so kann dermalen die hohen Orts abverlangte Aeusserung über die Errichtung derlei Beobachtungsstationen noch nicht erstattet werden, und das ergebenste Bergoberamt bittet daher, dass das hohe Ministerium wegen Erstattung dieser Aeusserung noch Nachsicht zu haben geruhen wolle, bis gelegenheitlich über die Einrichtung des Prager magnetischen Observatoriums an Ort und Stelle die gehörige Einsicht wird gepflogen und dann mit um so grösserer Sicherheit der geeignete Antrag zur Errichtung ähnlicher Anstalten im Bergoberamtsbezirke wird erstattet werden können.

Digitized by Google

Ver-

der im Monate November 1849 im Přibram durch Verglei-
achtungen über die in verschiedenen

Zahl der Beob- achtung	Benennung der Karte und Name des Verfertigers derselben	Zeit der Ausfertigung der Karte	Bezeichnung des Gegenstandes, von welchem die Stundenrichtung auf der Karte abgenommen wurde
1	Grundriss des Eliasstollens bei Rudolphstadt aus Tagzügen, verfertigt von Georg Thomas Kohler.	3. October 1691	Vom 1. bis 4. Lichtloch entfernt von einander 149 1/2 Wiener Klafter
2	Karte des Eliasstollens bei Rudolphstadt aus Tag- und Grubenzügen, verfertigt vom Schichtmeister Ferdinand Sturm	1826	detto
3	wie Nr. 1	1691	Vom 2. bis 5. Lichtschacht Entfernung 157 Wiener Klafter
4	wie Nr. 2	1826	detto
5	wie Nr. 1	1691	Vom 4. bis 8. Lichtschacht Entfernung 163 6/10 Wr. Klafter
6	wie Nr. 2	1826	detto
7	wie Nr. 1	1691	Vom 1. bis 9. Lichtschacht Entfernung 348 Klafter
8	wie Nr. 2	1826	detto
9	wie Nr. 1	1691	Vom 1. bis 10. Lichtsch. Entfernung 406 Wr. Klft.
10	wie Nr. 2	1826	detto
11	wie Nr. 1	1691	Vom 1. bis 11. Lichtsch. Entfernung 460 Wr. Klft.
12	wie Nr. 2	1826	detto
13	Karte eines Theils des Eliasstollens bei Rudolphstadt, von Johann Philipp Miesl, fürstl.-schwarzenbergischem Bergverwalter	1. September 1724	Strecke vom 19. bis zum 20. Lichtschacht, Länge der Strecke 197 Wiener Klafter
14	Karte des Eliasstollens, vom Schichtmeister Ferdinand Sturm, wie Nr. 2	1826	detto

Digitized by Google

z e i c h n i s s

chung älterer und neuerer Grubenkarten gemachten Beob-
Zeiten bestandenen Magnetabweichungen.

Stundenrichtung	Differenz der Stundenrichtungen, welche von dem Gegenstande auf den verschiedenen Karten gefunden wurden	Anmerkung.
Stund 8 Grd. 13 Stund 9 Grd. $6\frac{1}{4}$	Std. — Grd. $8\frac{1}{4}$	Ueber die Verlässlichkeit, mit welcher im Jahre 1691 die Verschienung vorgenommen wurde, kann dermalen nicht geurtheilt werden, die Karte vom Jahre 1826 ist von einem verlässlichen Beamten verfertigt worden. Die angegebenen Stundenrichtungen wurden von den Karten am 17. und 19. November l. J. Vormittags zwischen 10 und 11 Uhr abgenommen. Nach den Beobachtungen von Nr. 1 bis 12 zeigt sich zwischen dem Jahre 1691 und dem Jahre 1826 eine im letzten Jahre grössere westliche Abweichung der Magnetlinie im Mittel Stund — Grad $8\frac{2}{10}$.
Stund 9 Grd. $1\frac{1}{2}$ „ 9 „ $9\frac{3}{4}$	Std. — Grd. $8\frac{1}{4}$	
Stund 8 Grd. $12\frac{1}{4}$ „ 9 „ $5\frac{3}{4}$	Std. — Grd. $8\frac{1}{2}$	
Stund 8 Grd. $12\frac{1}{4}$ „ 9 „ $5\frac{3}{4}$	Std. — Grd. $8\frac{1}{2}$	
Stund 8 Grd. $12\frac{1}{2}$ „ 9 „ $5\frac{1}{2}$	Std. — Grd. 8	
Stund 8 Grd. $12\frac{1}{2}$ „ 9 „ 5	Std. — Grd. $7\frac{3}{4}$	
Stund 9 Grd. $\frac{1}{8}$ „ 9 „ $9\frac{3}{4}$	Std. — Grd. $9\frac{5}{8}$	In dem Jahre 1826 war gegen das Jahr 1724 eine grössere westliche Abweichung von Stund — Grd. $9\frac{5}{8}$.

Digitized by Google

Zahl der Beob-achtung	Benennung der Karte und Name des Verfertigers derselben	Zeit der Ausfertigung der Karte	Bezeichnung des Gegenstandes, von welchem auf der Karte die Stundenrichtung abgenommen wurde
15	Karte des Rudolphstädter Berggebäudes und des Eliasstollens, von Thomas Anton Pochmann	Quartal Luciae 1729	Vom 19. bis 20. Lichtschacht d. Eliasstollens
16	wie Nr. 2	1826	detto
17	Karte des Gutglückstollens im Kuttenberg (der Name des Verfertigers nicht angegeben)	alte Karte vom Jahre 1730 — 1740	Zweite Gutglinkergangstrecke vom Kreuz der 2. bis zum Kreuz der 3. Kreuzkluft
18	Karte des Gutglückstollens, von Adolph Grimm (verkleinerte Copie dieser Karte)	1840	detto
19	Karte der Dreifaltigkeitszeche zu Horky bei Tabor des Joh. Nep. Stollens (ohne Namen des Verfassers)	1767	Vom Mundloch des Joh. Nep. Stollens bis zum 1. Wetterschacht
20	Karte der Dreifaltigkeitszeche zu Horky bei Tabor. Copie einer ältern, muthmasslich in den Jahren 1830 — 1838 verfassten Karte	Copie 1830 — 1838	detto
21	Karte eines Theiles des Pribramer Carol. Bor. Hauptwerkes, von Adam Ben. Leibwurz	1750	Auf der Carolusstollensohle. Querschlag von Johann- bis Dreifaltigkeitgangkreuz. Entfernung 108 Klafter
22	detto neue Aufnahme	1849	detto
23	wie Nr. 21	1750	Carolstollen-Querschlag von Johann- bis Adalbertgangkreuz. Entfernung 240 Klafter
24	wie Nr. 22	1849	detto
25	Karte eines Theils des Pribramer Hauptwerkes und zwar des Fundgruben-Ganges von Jos. v. Ehemann	1774	Carolstollen-Querschlag von Johann- zum Fundgrubengangkreuz. Entfernung 148 Klafter
26	wie Nr. 22	1849	detto

Digitized by Google

Stundenrichtung	Differenz der Stundenrichtungen, welche von dem Gegenstande auf den verschiedenen Karten gefunden wurden	Anmerkung.
Stund 9 Grd. 3/4 „ 9 „ 10 3/4	Std. — Grd.10	In dem Jahre 1828 war gegen das Jahr 1729 eine grössere westliche Abweichung von Std. — Grd. 10.
Stund 14 Grd. 2 1/2 ar. „ 13 „ 14 3/4 ar.	Std. — Grd. 2 8/10	Die zur Vergleichung benützte verkleinerte Copie der Karte v. J. 1840 ist unverlässlich. Es zeigte sich im Jahre 1840 gegen die Jahre beiläufig 1790—1740 eine um 2 8/10 Grad geringere Abweichung gegen Westen.
Stund 15 Grd. 10 3/4 ar. „ 15 „ 9 1/4 ar.	Std. — Grd. 1 6/10	Die zur Vergleichung benützte Copie unverlässlich. Es zeigt sich in dem Jahre 1830 — 1838 eine um 1 6/10 Grad geringere Abweichung gegen Westen.
Stund 16 Grd. 7 1/2 „ 16 „ 3 3/10	Std. — Grd. 2 2/10	Im Jahre 1849 zeigt sich gegen das Jahr 1550 eine um 2 1/10 — 2 2/10 geringere westliche Abweichung.
Stund 17 Grd. 9 1/2 ar. „ 17 „ 7 1/2	Std. — Grd. 2 1/10	
Stund 16 Grd. 7 1/2 ar. „ 16 „ 8 1/2 ar.	Std. — Grd. 1	Im Jahre 1849 zeigt sich gegen das Jahr 1773 eine um 1 Grad bis 1 1/4 Grad grössere westliche Abweichung.

Digitized by Google

Zahl der Beob-achtung	Benennung der Karte und Name des Verfertigers derselben	Zeit der Ausfertigung der Karte	Bezeichnung des Gegenstandes, von welchem auf der Karte die Stundenrichtung abgenommen wurde
27	wie Nr. 25	1774	Carolstollen-Querschlag von dem Dreifaltigkeits- bis Fundgrubengang. Entfernung 40 Klafter
28	wie Nr. 22	1849	detto
29	Pribramer Hauptwerkskarte (Adalbert Grube) ohne Namen	1790	Carolstollen-Querschlag vom Johann- bis Fundgrubengangkreuz
30	wie Nr. 22	1849	detto
31	wie Nr. 29	1790	Carolstollenstrecke auf dem Johanngang vom Peterschacht bis zum jenseitigen Querschlag
32	wie Nr. 22	1849	detto
33	wie Nr. 29	1790	Carolstollen - Johanngangstrecke vom Peterschacht bis Sigmundsgangkreuz mit der Wasserlaufstrecke
34	wie Nr. 22	1849	detto

Digitized by Google

Stundenrichtung	Differenz der Stundenrichtungen, welche von dem Gegenstande auf den verschiedenen Karten gefunden wurden	Anmerkung.
Stund 17 Grd. $^1/_2$ ar. „ 17 „ $1^3/_4$ ar.	Std. — Grd. $1^1/_4$	Im Jahre 1849 zeigt sich gegen das Jahr 1773 eine um 1 Grad bis $1^1/_4$ Grad grössere westliche Abweichung.
Stund 16 Grd. 10 ar. „ 16 „ $8^1/_2$ ar.	Std. — Grd. $1^1/_{10}$	Im Jahre 1849 zeigt sich gegen das Jahr 1700 eine um $0,^7/_{10}$ bis $1^7/_{10}$ Grad geringere westliche Abweichung. Sämmtliche Beobachtungen von Nr. 17—34 wurden sowohl in den Vormittags- als Nachmittagsstunden gemacht und es hat sich keine bemerkenswerthe Abweichung gezeigt.
Stnnd 9 Grd. $14^3/_4$ ar. „ 9 „ $13^3/_4$ ar.	St. — Grd. $0,^8/_{10}$	
Stund 3 Grad 13 ar. „ 3 „ $12^1/_2$ ar.	St. — Grd. $0,^8/_{10}$	

XVII.

Bericht der k. k. Salinen - Verwaltung zu Ischl vom 15. November 1849, an das k. k. Salinen-Oberamt zu Gmunden. (Mitgetheilt mit Erlass des h. k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 7. Jänner 1840, Zahl $\frac{12761}{813}$ IIII.)

Die älteste hier existirende Reformations-Libelle vom Jahre 1656 enthält die Grubenaufnahme vom Erzherzog Matthias- Neuberg- Obernberg- Mitternberg- Frauenhold- und Wasserstollen, von denen der Erzherzog Matthias- und ein Theil des Frauenholdstollen bis Schwindschurf in fahrbarem Zustand erhalten werden; die übrigen als ausbenützt ihrem Schicksale überlassen oder versetzt wurden. Um hohen Auftrage vom 22. August, Zahl 6566 zu entsprechen, wurde der Frauenholdstollen — gegen Mittag bis auf die 12° lange Mundlochzimmerung im Kalk getrieben, — einer neuen Vermessung unterzogen, zu dem Zwecke die Züge genau nach den in der Reformations-Libelle aufgezeichneten gespannt wurden. Anliegende Tabelle *A* enthält die Grubenaufnahme, zur Vergleichung aber auch die sub *B* aus genannter Libelle — vom Jahre 1656 gehobenen Züge.

Nebst dieser Libelle wurden 2 Grubenkarten aus dem Salzbergs-Inventar, wovon die eine dem Jahre 1685, die andere ohne Jahreszahl und Aufschrift, wahrscheinlich aber dem Jahre 1740 gehört, weil auf dieser Karte der im Jahre 1712 angeschlagene Elisabethstollen bereits veröffnet, der im Jahre 1742 angeschlagene Ludowikastollen als projectirt erscheint, zu Rathe gezogen. Aus diesen noch vorhandenen Documenten wurden die Stunden der einzelnen Züge, da die Angabe des Hauptstreichens nach der neuen Aufnahme wegen Unverlässlichkeit der Fixpuncte nicht möglich ist, ins Auge gefasst.

Die aus der Reformations-Libelle entlehnte Stunde ist beinahe durchgehends	Stunde	13.	2	Min.
Die von der Karte im Jahre 1685 abgenommene Stunde ist	„	11.	1⅞	Grad.
Die von der Karte (wahrscheinlich 1740) abgenommene	„	11.	9	„
Und die durch die letzte Vermessung erhaltene	„	11.	11	„

Digitized by Google

Vergleicht man die Stunden aus der Reformations-Libelle mit jener aus der Karte abgenommenen, so ergibt sich eine so bedeutende Stundendifferenz, dass man unmöglich zur Aufnahme geneigt sein kann: es habe in einem Zeitraume von 29 Jahren eine $28\frac{4}{8}$ Grad starke Abweichung Statt gefunden. Die Ursache dürfte wohl in einer von der jetzigen Compasseintheilung ganz verschiedenen liegen.

Es wurde daher genannter Karte vom Jahre 1685 die nähere Aufmerksamkeit gewidmet.

Sie führt folgende Aufschrift:

Diese Mappe der Ischlerischen Salzberge ist durch den k. k. Maj. Bergmeister Hansen Wibmer verringt worden, als auf ein jedes benentlich Bergstäbl 600 kleine Stäbl getheilt, und jeder Berg mit seiner eigenen Farb ausgestrichen und Beschrieben auch jeden Bergs-Mundloch zu finden, wie hoch sie von einander liegen, in wie viel derselben vom Dag ein pis an die Veltörter versaigt, geschechen den 12. Januarius anno 1685.

Auf dieser Karte ist der Compass mit der Richtungslinie der Magnetnadel gezeichnet, aus dem zugleich ersehen wurde, dass der Compass rechtsinnisch in 24 Stunden, und jede Stunde in 4 Theile getheilt war. Selbe nach der Magnetlinie orientirt den Compass an den 2. zugelegten Zug des Frauenholdstollens angelegt, hatte Std. 11. $1\frac{4}{8}$ Grad zum Resultat.

Auf dieselbe Weise bei der Karte 1740 verfahren gab Stund 11. 9 Grad; somit die Differenz

„ 11. $1\frac{4}{8}$ „ — Std. 11. $9^0 = 7\frac{4}{8}$ Grad West.

Ferner die Stunden-Differenz von der Aufnahme 1740 und der vom Jahre 1849 ist:

Stund 11. 9^0 — Stund 11. $11^0 = 2$ Grad West.

Der 2. vom alten Grubenbaue noch in fahrbarem Zustande erhaltene Stollen ist der Erzherzog Matthiasstollen, — gegen Morgen durch Schotter, Gyps und Lebergebirg getrieben in Zimmerung stehend. — Auch von diesem Stollen wurden die Züge vom Mundloch bis Weisbacherschurf aus der Reformations-Libelle entlehnt, und die Schnüre darnach gespannt. Hier zeigte sich, dass dieser Stollen mit einem rechtsinnischen, während der vorher bezeichnete Stollen mit einem widersinnischen Compass aufgenommen wurde.

Digitized by Google

Die Stunden von den verletzten 2 Zügen von dem Weisbacherschurf sind

aus der Reformations-Libelle mit Stund 19 $^1/_2$

„ „ Karte vom Jahre 1685 „ „ 4. 11 Grad.

„ „ „ „ „ 1740 „ „ 5. 4$^2/_8$ „

abgenommen, somit die Differenz

zwischen 1685—1740 . . . . . . gleich 8$^3/_8$ Grad,

und die Differenz der Stunden von

der Karte 1740 in der Aufnahme

von 1849 ist . . . . Stund 5. 4$^2/_4$

„ 5. 6$^3/_8$

— 2 Grad;

somit entspricht die Magnetlinie oder Stund 24 der Aufnahme von 1849 jener von 1685 einem Einspielen beiläufig in Stund 24—10 Grad, nach welcher Stunde die Karte von 1685 orientirt, die Magnetnadel in die vor den Feldörtern der Matthiasstollner Hauptschachtricht und Neuhauserkehr geschriebenen Stunden das ist Stund 6 und 12$^3/_4$ Std. einspielt.

In die übrigen neuerer Zeit ausgearbeiteten Grubenkarten stimmen die Stundenabnahmen bis auf 1 Grad ziemlich überein, welche Declination man mehr in verschiedenen Anhalten der Grubenzüge als in tellurischen Abweichungen zu finden glaubt, obgleich man die Bemerkung nicht umgehen kann, dass selbe nicht allein durch die elektrische Atmosphäre in den Sommermonaten hervorgebracht werden, sondern selbe auch in Wintermonaten vom Februar angefangen und zwar von 9 Uhr Morgens bis 3 Uhr Nachmittags bis zu einem Maximum von $^3/_8$ Grad westlich Statt fanden.

Digitized by Google

Frauenholdstollen

A. Nr. der Züge N.	A. Compass St.	A. Compass M.	A. Stahl-Länge St.	B. Nr. der Züge N.	B. Schnurlänge °	B. Schnurlänge ′	B. Schnurlänge ″	B. Schnurlänge ‴	B. Compass St.	B. Compass G.	B. Compass ⅛ G.
Angehalten in der Mitte des Stollenmundloches. Zimmerung.											
1	13	2	16	1	10	4	3	5	11	12a	—
2	13	2	20	2	13	9	8	0	11	11	—
3	13	2	20		13	9	3	5	11	11	—
4	13	2	20		13	5	6	2	11	9	3/8 a
5	13	2	20		13	5	6	3	11	11	3/8
6	13	1	7		4	7	1	7	11	8	3/8
7	13½	—	20		13	3	0	0	11	11a	—
8	13	3	20		13	4	2	1	11	10a	—
9	13	3	20		13	4	2	4	11	9	7/8
10	13	2	20		13	6	2	0	11	9	3/8
11	13	3	20		13	8	7	0	11	8	4/8
12	13	3	20		13	5	8	7	11	9	—
13	13	3	14		9	4	9	0	11	4	3/8
14	13½	1	20		13	8	8	2	11	4a	—
15	13½	2	20		13	6	2	8	11	6	4/8
16	13½	—	20		13	7	5	0	11	8	7/8
17	13½	—	10		5	3	9	7	11	14	—
18	13½	—	14		11	1	2	7	11	4	6/8
					Zimmerung im Lebergebirg						
19	13	1	11		7	5	9	4	11	5	3/8
					Verbrochen						
20	13½	1	20								

Erzherzog Matthias-Stollen

C. Nr. der Züge N.	C. Compass St.	C. Compass M.	C. Stahl-Länge St.	D. Nr. der Züge N.	D. Schnurlänge °	D. Schnurlänge ′	D. Schnurlänge ″	D. Schnurlänge ‴	D. Compass St.	D. Compass G.	D. Compass ⅛ G.
Angehalten im Mittel des Stollenmundloches. Zimmerung.											
1	14	2	14		9	3	7	6	10	7a	—
2	15	2	18		11	8	5	4	9	11	3/8
3	16½	—	9		5	9	0	4	8	10	—
4	18½	1	7		4	5	1	6	6	11	4/8
5	19½	—	26		17	7	5	6	5	7	—
6	19½	—	26		17	7	6	5	5	8	—
7	19	3	25		16	5	5	7	5	8a	—
8	19½	1	26		17	5	4	5	5	5	6/8
9	19½	1	26		17	8	7	0	5	6	5/8
10	19½	1	26		17	8	1	1	5	6	3/8
11	19½	—	26		16	8	0	7	5	6	—
12	—	—	—		14	1	0	0	5	6	2/8

XVIII.

Bericht des k. k. Bergoberamtes zu Přibram vom 8. Jänner 1850, an das h. k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen. (Mitgetheilt mit h. k. k. Ministerial-Erlasse vom 23. Jänner 1850, Zahl 90.

Das ehrfurchtsvoll gefertigte Bergoberamt bringt mit Bezug auf seinen unterm 20. Nov. v. J., Z. 5999, erstatteten Bericht über die Magnetabweichungen zur hohen Kenntniss, dass mittlerweile abermals eine derlei Beobachtung zwischen der Jetztzeit und dem Jahre 1726 gemacht werden konnte, welche in der anruhenden Tabelle aufgeführt erscheint, und woraus hervorgeht, dass gegenwärtig gegen das Jahr 1726 eine mehr westliche Magnetabweichung von 3°, 7 bis 4° Grad beobachtet wurde.

Digitized by Google

Tabelle

der auf zwei Karten des Pribramer Hauptwerkes vom Jahre 1726 und 1849 gemachten Beobachtungen der Magnet-Abweichungen.

Post	Benennung des Grubengegenstandes, von welchem die Beobachtung vorgenommen wurde	Karte, auf welcher die Beobachtung gemacht wurde	Streichungsrichtung des Grubengegenstandes		Differenz der Stunden		Anmerkung.
Zahl			Stund	Grad	Stund	Grad	
1.	Carolus Boromäus-Stollen vom Mundloch bis zum Kreuzgestäng der alten Wasserlaufstrecke oder Umbruchs.	Karte des Carolus Boromäus - Stollens von Christian Fischer im Jahre 1726.	4	1,6	—	3,7	Die Strecke ist in gerader Richtung 150° lang.
2.	do. do. do.	Neue Aufnahme im J. 1849	4	5,3			
3.	Carolus Boromäus - Stollen vom Kreuz des Sigmundgang bis zum Kreuz eines unbenannten in der Wasserlaufstrecke.	Karte des Carolus Boromäus - Stollen von Christian Fischer im Jahre 1726.	3	12,2	—	4	Länge der Strecke in gerader Richtung 100°.
4.	do. do. do.	Neue Aufnahme im J. 1849	4	1,2			Nach diesen Beobachtungen zeigt sich im Jahre 1849 gegen das Jahr 1726 eine um 3,7 bis 4 Grad mehr westl. Magnetabweichung.

Herr v. Morlot hielt einen Vortrag nachstehenden Inhalts:

Das gelehrte Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften, Herr Dr. Boué, hat unlängst einen Vortrag über geologische Niveaulinien gehalten und gewisse Beobachtungen und Messungen in dieser Hinsicht als wünschenswerth bezeichnet. Die von Herrn Boué gestellten Aufgaben glaubt Herr von Morlot bis zu einem gewissen Punct schon gelöst zu haben, indem er in den östlichen Alpen zwei Classen von Niveau unterschieden und für eine jede derselben die sie beherrschenden Gesetze entwickelt hat. Die erste gehört dem sogenannten älteren Diluvium an, es sind Terrassen, welche dem Lauf der Flüsse folgen und ihren frühern höhern Stand bezeichnen; ihre Mächtigkeit hängt von den gegenwärtigen Flussgebietsverhältnissen ab und ihre absolute Höhe über dem Meer ebenfalls[1]). Ein wesentlicher Umstand, auf den Herr von Morlot erst kürzlich kam, ist, dass die Abstufungen jener Terrassen nicht wie man früher glaubte, von verschiedenen Wasserständen zu verschiedenen Zeiten herrühren, sondern von den einmündenden Nebenthälern abhängig sind; wo nur ein solches vorhanden ist zeigt sich auch nur eine Haupterrasse und diess ist der gewöhnliche Fall, wo mehrere zugleich in ziemlicher Nähe zusammentreffen oder sich verzweigen, da sieht man mehrere Terrassen, welche diesen einzelnen grösseren Verzweigungen zu entsprechen scheinen, während sie in Anzahl und Höhe mit den Abstufungen an anderen unweit gelegenen Orten nicht übereinstimmen, was eben beweist, dass sie nicht einer solchen nothwendig, überall gleich wirkenden Ursache wie die Verschiedenheit des allgemeinen Wasserstandes ihren Ursprung verdanke n

Eine zweite Classe von studirten Niveaux sind diejenigen der Miocenformation, wovon schon früher einmal vorübergehend die Rede war. Herr von Morlot, der von Herrn Boué dazu ermuntert worden war, setzte den Gegenstand näher auseinder, bemerkte aber, dass er sich dieses zu thun erlaube, nur um der Akademie die Sache vor der Hand mündlich zu unterbreiten, da er erst später eine eigentliche Abhandlung dar-

[1]) Erläuterungen zur Section VIII. der geol. Karte von Steyermark. Wien 1848. Seite 39.

Digitized by Google

über liefern könne. Es mögen daher hier nur die Hauptpuncte aphoristisch angeführt werden. Die Oberfläche der Miocenformation in den östlichen Alpen stellt nicht, wie man bisher annahm, den früheren Meeresspiegel, sondern die Ablagerungsfläche im Grunde desselben vor. Diese Ablagerungsfläche ist nicht horizontal, sondern steigt allmälig je weiter man vom offenen Meere aus den früheren Fiords nach landeinwärts geht bis zu einer grössten Höhe von 3100—3400′ und zwar unter Umständen, welche ungleiche Hebungen des Bodens ausschliessen, so dass man annehmen muss, der frühere Meeresspiegel sei in den östlichen Alpen, welche übrigens schon damals ihre gegenwärtige Form hatten, beiläufig 3500′ höher gestanden wie heute. Diess lässt sich erklären entweder durch eine wirkliche Senkung des Meeresspiegels an der ganzen Erdoberfläche oder durch eine Continentalhebung, oder wahrscheinlicher noch durch ein Zusammenwirken von beiden Ursachen nach der von Herrn Robert Chambers angeregten glücklichen Idee. Herr von Morlot erläuterte letzteres durch Vorlage eines Blattes, auf welchem der Einfluss einer Runzelung des Erdballs auf die relative Ausdehnung von Wasser und Land bei der Annahme, dass das Gesammtvolum des Festen ebenso wie dasjenige des Flüssigen stets dasselbe bleibe, — graphisch dargestellt war. Er zeigte auch den rohen Entwurf einer hydrographischen Karte der nordöstlichen Alpen zur Miocenperiode, worauf Festland, Meer und Meeresabsatz durch eigene Farben angegeben sind; ein beigefügtes Profil dient zur Vervollständigung der Darstellung, welche das Wesentliche der Theorie mit einem Blick zu erfassen erlaubt. Herr von Morlot hob noch hervor, dass seine Resultate gewisse, sehr geistreiche Combinationen Herrn k. k. Feldmarschall-Lieutenants von Hauslab vollkommen bestätigen.

Sitzung vom 18. April 1850.

Das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen übersandte mit Erlass vom 11. April, Z. 509, der Akademie einen Bericht des Klagenfurter Oberbergamts-Vorstandes, betreffend die Vorlegung eines Verzeichnisses, der von dem verstorbenen Bleiberger Markscheider, Joseph Florian, angestellten,

Digitized by Google

aus dessen Nachlasse gesammelten Beobachtungen magnetischer Abweichungen.

In diesem Berichte wird gemeldet, dass der verstorbene Markscheider Florian zu Bleiberg, sich durch eine Reihe von Jahren mit Beobachtungen über Magnetabweichungen befasst habe, was den Oberbergamts-Vorstand in Folge der erhaltenen hohen Ministerial-Aufforderung vom 10. August 1849, Z. 815, veranlasste, nach Florian's Tode um die allfälligen Notizen hierüber durch das Bergamt Bleiberg nachforschen zu lassen. Durch die Gefälligkeit der Erben wurden alle Vormerkungen des Verstorbenen, sowohl über diesen Gegenstand, als auch über den Bergbaubetrieb von Bleiberg erhalten. Da die rigorose Genauigkeit des Markscheiders Florian eine allgemein anerkannte Thatsache sei, so ist das Oberbergamt der Ansicht, dass diese magnetischen Beobachtungen, welche einen ansehnlichen Zeitraum umfassen für die kais. Akademie von Werth sein dürften. Dieselben waren auf vielen Blättern mit andern Notizen und Bemerkungen zerstreut, sie wurden durch den Practikanten Herrn Potiorek mit aller Genauigkeit wie folgt zusammengetragen.

Verzeichniss

der in Folge wohllöblicher Verordnung Z. 1834, ddo. 1849, für die kaiserl. Akademie der Wissenschaften gesammelten Magnet-Abweichungen, wie selbe in den Nachlassschriften des verstorbenen Markscheiders Florian zu Bleiberg-Kreuth, vorgemerkt gefunden wurden, und zwar für folgende Jahre:

Im Jahre	1782	bei der Hauptmappirung war die Abweich.	16° 12′
„ „	1791	war die Magnet-Abw. um 1 Uhr Nachm.	17 50
„ „	1792	„ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „	1793	„ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „	1794	„ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „	1795	„ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „	1796	„ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „	1797	„ „ „ „ „ „ „ „	17 40
„ „	1798	„ „ „ „ „ „ „ „	17 40
„ „	1799	„ „ „ „ „ „ „ „	17 40
„ „	1800	„ „ „ „ „ „ „ „	17 40

Digitized by Google

Im Jahre	1801	war die Magnet-Abw. um 1 Uhr Nachm.	17°	40′
„ „	1802	„ „ „ „ „ „ „ „	17	40
„ „	1803	„ „ „ „ „ „ „ „	17	40
„ „	1804	„ „ „ „ „ „ „ „	17	40
„ „	1805	„ „ „ „ „ „ „ „	17	35
„ „	1806	„ „ „ „ „ „ „ „	17	35
„ „	1807	„ „ „ „ „ „ „ „	17	35
„ „	1808	„ „ „ „ „ „ „ „	17	35
„ „	1809	„ „ „ „ „ „ „ „	17	35
„ „	1810	„ „ „ „ „ „ „ „	17	30
„ „	1811	„ „ „ „ „ „ „ „	17	30
„ „	1812	„ „ „ „ „ „ „ „	17	30
„ „	1813	„ „ „ „ „ „ „ „	17	27
„ „	1814	„ „ „ „ „ „ „ „	17	27
„ „	1815	„ „ „ „ „ „ „ „	17	20
„ „	1816	„ „ „ „ „ „ „ „	17	18
„ „	1817	„ „ „ „ „ „ „ „	17	18
„ „	1818	„ „ „ „ „ „ „ „	17	15
„ „	1819	„ „ „ „ „ „ „ „	17	15
„ „	1820	„ „ „ „ „ „ „ „	17	7
„ „	1821	„ „ „ „ „ „ „ „	17	3
„ „	1822	„ „ „ „ „ „ „ „	17	2
„ „	1823	„ „ „ „ „ „ „ „	16	58
„ „	1824	„ „ „ „ „ „ „ „	16	58
„ „	1825	„ „ „ „ „ „ „ „	16	57
„ „	1826	„ „ „ „ „ „ „ „	16	57
„ „	1827	den 29. Sept. „ „ „ „ „	16	57
„ „	1828	den 2. Juni „ „ „ „ „	16	58
„ „	1829	„ 5. „ war die Magnet-Abweich.	16	58
„ „	1830	„ 5. August „ „ „ „	16	58
„ „	1831	. . . . „ „ „ „	16	49
„ „	1832	. . . . „ „ „ „	16	39
„ „	1833	den 18. Juni „ „ „ „	16	30
„ „	1834	„ 25. Jänner „ „ „ „	16	30
„ „	1835	„ 12. Febr. u. 18. Mai „ „	16	27
„ „	1836	„ 6. October „ „	16	27
„ „	1837	„ 12. Juli „ „	16	27
„ „	1838	„ 21. Juni „ „	16	4

Digitized by Google

Im Jahre	1839	den	18. Juli		war die Magnet-Abweich.	16° 3′
„ „	1840	„	11. Febr. u. 4. Sept.		„ „	16 —
„ „	1841	„	23. Oct.	um 1 Uhr	„ „	15 52
„ „	1842	„	28. Juli	„ 1½ „	„ „	15 46
„ „	1843	„	5. April	„ 1½ „	„ „	15 45
„ „	1843	„	29. Dec.	„ 1½ „	„ „	15 37
„ „	1844	„	25. Jänner	„ 1½ „	„ „	15 37
„ „	1845	„	22. Juni	„ 1½ „	„ „	15 34
„ „	1846	„	7. Juli	„ 1½ „	„ „	15 23
„ „	1846	„	7. Juli	„ 1½ „	nach dem neuen k. k. Mark. Comp.	15 8
„ „	1847	„	12. Dec.	„ 1 Uhr	nach Florians Compass	15 28
„ „	1848		im Juni	um 1 Uhr	nach Florians Compass	15 27

Ausserdem ist noch vorgefunden worden eine Anmerkung über die zwischen der Mappe Nr. 4 vom Jahre 1781 und einer Schienung vom Jahre 1798 statt gefundene Magnet-Abweichung Differenz in Westen, als:

			daher grösser um
1798	v. Maria v. G. bis höhern Georgistollen	St. 5 14°10′	1° —
1781	„ „ „ „ „ „	„ 5 13 10	
1798	„ Frauen bis Antonstollen . . .	St. 4 10°33′	1° 6′
1781	„ „ „ „ . . .	„ 4 9 27	
1798	„ „ „ Kunigunde	St. 2 2°13′	— 51
1781	„ „ „ „	„ 2 1 22	
1798	„ Frauen bis Pfaffengrübel . . .	St. 22 14°53′	1° 20′
1781	„ „ „ „ . . .	„ 22 13 33	
1798	„ „ „ Sebastian	St. 21 9°45′	1° 15′
1781	„ „ „ „	„ 21 8 30	
1798	„ Maria v. G. bis Bleiblatten . .	St. 19 4°53′	— 56′
1781	„ „ „ „ „ . .	„ 19 3 57	
1798	„ „ „ „ unter Georg . .	St. 8 4° 3′	1° 23′
1781	„ „ „ „ „ „ . .	„ 8 2°40′	
1798	vom höhern bis unterm Georg . .	St. 11 12°22′	1° 55′
1781	„ „ „ „ „ . .	„ 11 10°27′	
		Zusammen . .	6°226′

im Durchschnitt eine Magnet-Abweichungs-Differenz v. 1° 13¼′

Digitized by Google

Ferner ist noch vorgemerkt gefunden worden eine Vergleichung der in den nachstehenden Jahren zu Paris, London und Bleiberg beobachteten Magnet-Abweichungen im Westen, als:

		Unterschied
zu Paris im J. 1781 war die Magnet-Abweich. .	20°44′	4°34′
„ Bleiberg „ 1782 „ „ „ „ .	16 10	
„ Paris „ 1799 „ „ „ „ .	22°15′	4 35′
„ Bleiberg „ 1799 „ „ „ „ .	17 40	
„ Paris „ 1805 hat die Abweichung zugen. 8′, (denn selbe war)	22°23′	4°48′
„ Bleiberg „ 1805 „ „ „ abgen. 5	17 35	
zusammen 13′ diese v. obigen ab		13′
Verbleiben wie im Jahre 1799		4°35′
zu London im Jahre 1795 war die Abweichung	23°57′	6° 7′
„ Bleiberg „ „ 1795 „ „ „	17 50	
„ London „ „ 1802 „ „ „	24° 6′	6°26′
„ Bleiberg „ „ 1802 „ „ „	17 40	
In London war daher 1802 d. Magnet-Abw. grösser	9′	19′ ab.
„ Bleiberg „ „ 1802 „ „ „ kleiner	10	
Es verblieb demnach wie im J. 1795 eine Abweichung von		6° 7′
Zu London im Jahre 1805 war die Abweichung	24° 8′	6 33
„ Bleiberg „ „ 1805 „ „ „	17 35	
In London hat sie daher v. 1802 bis 1805 zugen. um	11′	diese ab 26
„ Bleiberg „ „ „ „ 1802 „ 1805 abgen. „	15	
Es verblieb daher wie oben eine Abweichungs-Differenz v.		6° 7′

Die Abnahme der Abweichung fängt in Osten an, und wird nach und nach in Westen bemerkt.

In Paris war im Jahre 1233 die Magnetabweichung 0 und nach einem Interkalare von 430 Jahren, also im Jahre 1663 abermals 0; daher scheint den gemachten Erfahrungen der Naturforscher zu Folge dieser Magnet-Abweichungswechsel nahe in 430 Jahren sich zu wiederholen.

Diesen Beobachtungen zu Folge soll im Jahre 2093 die Magnet-Abweichung zu Paris abermals 0 sein.

Zu Schemnitz war im Jahre 1650 die Magnet-Abweichung 0, und sollte daher nach 430 Jahren, also im Jahre 2080 abermals 0 werden.

Digitized by Google

Diesem zu Folge soll im Bleiberg im Jahre 2084 die Magnet-Abweichung 0 sein.

Ausserdem existirt hierorts noch eine Tafel magnetischer Abweichungen für mehrere eminente Puncte, in welcher in einer Colonne die beobachteten, und in einer besondern Colonne die nach der nachstehenden Gleichung $Cot.\ (a \pm \varphi)\ \frac{b}{Sin.\ m\,t} \pm cot.\ m\,t$ von 11 zu 11 Jahren oder für 9 zu 9 Grad berechneten Magnet-Abweichungen angesetzt sind. Für London sei in dieser Gleichung $a = 6^{\circ}\,11'$; $b = \frac{68}{21}$; Epoche 1693.

Tafel magnetischer Abweichung für London.

Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung	
	beob-achtete	berech-nete		beob-achtete	berech-nete		beob-achtete	berech-nete
	östl.	östl.		westl.	westl.		westl.	westl.
1576	11° 15′	—	1693	—	6° 11′	1787	23° 19′	—
1580	11 15	—	1700	8° 0′	—	1792	—	22° 25′
1583	—	10° 59′	1704	—	8 19	1795	23 57	—
1594	—	10 3	1715	—	10 24	1802	24 6	—
1605	—	8 50	1717	10 42	—	1703	—	23 21
1612	{5 56 / 6 10}	—	1724	11 45	—	1805	24 8	—
1616	—	7 23	1725	11 56	—	1814	—	23 57
1622	6 0	—	1726	—	12 28	1825	—	24 10
1627	—	5 45	1730	13 0	—	1836	—	23 56
1634	3 58	—	1735	14 16	—	1847	—	23 10
1638	—	3 59	1737	—	14 14	1858	—	21 48
1649	—	1 51	1740	15 40	—	1869	—	19 23
1657	0 0	—	1745	16 53	—	1880	—	14 10
1660	—	0 6	1748	—	16 21	1891	—	13 52
	westl.	westl.	1750	17 54	—	1902	—	10 9
1665	1° 22¼′	—	1759	—	18 7	1913	—	6 11
1666	1 35½	—	1760	19 12	—	1924	—	3 3
1671	—	1° 58′	1765	20 0	—	1935	—	1 30
1672	2 30	—	1770	20 34	19 45		östl.	östl.
1682	—	4 3	1774	21 31	—	1946	—	1° 48′
1683	4 30	—	1775	21 30	—	1957	—	3 58
1692	6 0	—	1781	—	21 12	1968	—	9 26
								etc.

Digitized by Google

Für die Tafel magnetischer Abweichung für Paris ist in obiger Gleichung $a = 6^\circ 40'$; $b = 3{,}552$; Epoche 1695.

Die Abweichung zu Paris.

Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete	Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete	Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete
	östl.	östl.		westl.	westl.		westl.	westl.
1540	7° 0′	—	1684	—	4 31	1760	18° 0′	—
1541	—	7°48′	1685	4°10′	—	1761	—	17 19
1550	8 0	—	1695	—	6 40	1770	19 0	—
1552	—	9 23	1696	6 55	—	1772	—	19 12
1563	—	9 41	1699	8 10	—	1779	19 35	—
1574	—	9 27	1700	8 12	—	1781	20 44	—
1580	11 10	—	1702	8 50	—	1783	—	20 30
1585	—	9 3	1703	8 49	—	1794	—	22 55
1596	—	7 35	1706	—	8 49	1800	22 15	—
1600	7 8	—	1710	10 35	—	1805	22 23	—
1603	8 45	—	1715	10 50	—	1816	—	22 47
1607	—	7 10	1717	—	10 36	1827	—	23 1
1610	8 0	—	1720	13 0	—	1838	—	22 43
1618	—	5 52	1722	12 56	—	1849	—	21 14
1629	—	3 59	1725	13 15	—	1860	—	20 38
1640	3 0	2 46	1728	—	12 30	1871	—	18 46
1651	—	1 1	1730	14 25	—	1882	—	16 21
1664	0 40	—	1735	15 40	—	1893	—	13 27
1662	—	0 50	1739	—	14 21	1904	—	10 43
	westl.	westl.	1740	15 45	—	1915	—	8 43
1670	1° 3′	—	1741	15 35	—	1926	—	2 37
1673	—	2 44	1750	17 17	16 6		östl.	östl.
1681	2 30	—	1757	17 56	—	1937	—	0° 7′

Magnet-Abweichung zu Copenhagen.

Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete	Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete	Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete
	östl.	östl.		westl.	westl.		westl.	westl.
1574	—	8°16′	1706	—	8°27′	1816	—	19° 8′
1596	—	7 21	1728	—	11 48	1838	—	18 1
1618	—	4 57	1731	11°15′	—	1860	—	15 10
1640	—	1 58	1750	—	14 47	1882	—	10 35
1649	1°30′	—	1773	14 30	—	1904	—	4 55
	westl.	westl.	1770	15 20	—		östl.	östl.
1662	—	1°23′	1772	—	17 11	1926	—	0°45′
1672	2°35′	—	1792	18 18	—	1948	—	5 20
1684	—	4 55′	1794	—	18 6	1970	—	8 51
			1798	18 15	—			

Digitized by Google

Magnet-Abweichung für Alexandrien.

Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete	Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete	Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete
	östl.	östl.		westl.	westl.		westl.	westl.
1539	—	5° 51′	1693	—	12° 11′	1803	—	11° 46′
1561	—	3 7	1694	13° 7′	—	1825	—	8 28
1583	—	0 50		12 30		1847	—	4 32
	westl.	westl.	1715	—	13 55	1869	—	0 36
1605	—	1° 46′	1737	—	14 56		östl.	östl.
1627	—	4 32	1759	—	15 1	1891	—	2° 42′
1638	5° 45′	—	1781	—	13 59	1913	—	4 55
1649	—	7 18	1799	13 6	—	1935	—	5 57
1671	—	9 54						

Für die Tafel vom Cap der guten Hoffnung sei $a = 9°$; $b = 3.922$. Epoche 1667.

Abweichung vom Cap der guten Hoffnung.

Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete	Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete	Jahr	Magnet-Abweichung beob-achtete	Magnet-Abweichung berech-nete
	östl.	östl.		westl.	westl.		westl.	westl.
1557	—	5° 18′	1685	0° 11′?	—	1769	19° 30′	—
1579	3° 30′	3 40	1689	—	13° 6′	1776	22 6	—
1599	0 0	—	1702	12° 50′	—	1777	—	23° 18′
1601	—	1 10	1705	0° 12′?	—	1791	20 6	—
1609	0 0	—	1706	13° 40′	—		25 14	
1613	6 0′?	—	1708	14 0	—	1792	23 28	—
	westl.	westl.	1711	—	16 5	1792	24 16	—
1622	2° 0′	—	1733	—	19 10	1799	—	23 45
1623	—	1° 55′	1755	—	21 40	1821	—	22 38
1639	4 0	—	1766	18 0	—	1843	—	19 42
1645	—	4 55	1767	19 30	—	1865	—	16 20
1667	7 15	9 0						

Digitized by Google

Für die Tafel der Magellanischen Strasse sei $a = 9°0$; $b - 3.8$. Epoche 1630.

Magnet-Abweichung für die Magellanische Strasse.

Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung	
	beobachtete	berechnete		beobachtete	berechnete		beobachtete	berechnete
	westl.	westl.		östl.	östl.		östl.	östl.
1542	—	4° 3′	1674	—	16° 14′	1784	—	23° 8′
1564	—	1 27	1683	16° 30′	—	1791	20° 0′	—
	östl.	östl.	1696	—	19 27	1806	—	20 8
1586	—	1° 46′	1718	—	22 3	1828	—	15 11
1600	5° 0′	—	1740	—	23 15	1850	—	9 0
1608	—	5 17	1741	22° 30	—	1872	—	2 49
1630	—	9 0	1762	—	24 14		westl.	westl.
1652	—	12 43	1767	—	23 30	1894	—	2° 8′
1670	14 0	—						

Tafel der berechneten Werthe.

Ort	Länge	Breite	a	b	Epoche	Keine Abweichung		Maximum der östl. Abweichung	Maximum der westl. Abweichung	Dauer der östl. Abweichung	Dauer der westl. Abweichung
London	17° 43′	51° 31′	6° 11′	3,238	1693	1659	1940	11° —′	24° 10′	159	281
Paris	20	48 50	6 40	3,552	1695	1658	1936	9 41	23 1	162	278
Copenhagen . .	30 7	55 41	4 55	4,062	1684	1653	1922	8 51	19 8	171	269
Alexandrien . .	47 56	31 11	4 32	5,446	1627	1590	1872	5 57	15 1	158	282
		südl.									
Cap d. g. Hofng.	36 4	33° 55′	9 0	3,992	1667	1610	1923	5 18	23 18	127	313
Magell. Strasse	53 w.	52 50	9 0	3,8	1630	1600	1846	24 14	15 0	246	194

Ein Ueberblick dieser Resultate überzeugt:

1. Dass der Werth von a in den nördlichen Gegenden sich vermindert, je mehr in den europäischen Meridianen die Länge sich vergrössert;

2. dass am Cap unter der südlichen Polhöhe von 33° 55′ der Werth von a eben so gross ist, als in der 89 Längegraden davon entfernten, unter 52° 50′ südlicher Breite gelegenen Magellanischen Strasse.

3. Dass a eine Function der Länge und Breite oder der Lage des Ortes, für welchen es gesucht wird, sein müsse;

Digitized by Google

4. dass der Werth von *b* sich um so mehr vergrössert, und mit dieser Vergrösserung die Summe der grössten östlichen und westlichen Abweichung sich um so mehr vermindert, je näher der Ort der Beobachtung am magnetischen Aequator liegt;

5. dass, weil dieser Werth sich vergrössert, je weiter man in den europäischen Meridianen ostwärts reiset, die Bahn der Magnetaxe nothwendig gegen die westlichen Meridiane geneigt sein müsse;

6. weil am Cap der guten Hoffnung der Mittelpunct der Bahn der Magnetaxe ostwärts, an der Magellanischen Strasse aber westwärts von der Mittagslinie fällt, so folgt, dass der Halbmesser, auf welchem die Bahn perpendiculär steht, in einem der Meridiane zwischen dem Cap der guten Hoffnung und der Magellanischen Strasse nordwärts, südwärts aber in einem der entgegengesetzten Meridiane gelegen sein müsse;

7. dass in Europa das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel früher in östlichen Meridianen als in den westlichen eingetreten sei, und dass eben so die Linie keiner Abweichung früher durch die östlichern, als die westlichern Meridiane gegangen sei. Die Linie keiner Abweichung ging nämlich 1590 durch Alexandrien, 1638 durch Wien, 1650 durch Copenhagen und 1660 durch London. Folglich mussten damals alle Abweichungslinien eine westliche Abweichung haben;

8. dass hingegen in der südlichen Halbkugel das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichung und der Nullpunct der Declination eher in der Magellanischen Strasse, als am Cap der guten Hoffnung stattgefunden habe;

9. dass im Ganzen in den östlichen Provinzen Europa's auch die Epoche früher, als in den westlichen eintrat;

10. dass das Maximum der östlichen Abweichung an allen benannten Orten, ausgenommen an der Magellanischen Strasse, kaum halb so gross als das Maximum der westlichen, dass aber am letzteren Orte das Maximum der östlichen Abweichung grösser als das Maximum der westlichen sei.

11. Die Dauer der östlichen Abweichungsperiode scheint in den europäischen Meridianen mit der östlichen Länge, in den südlichen mit der westlichen zu wachsen.

Digitized by Google

12. Das Maximum der westlichen Abweichung nimmt in Europa mit dem Wachsthum der östlichen Länge ab.

13. Aus allen dem geht hervor, dass die Periode der Veränderlichkeit der Magnet-Abweichung, oder die Zeit, nach welcher dieselbe Abweichung an demselben Orte wiederum dieselbe sei, zwischen 430 und 450 Jahren falle, oder im Mittel 440 Jahre betrage.

Von Seite des hohen k. k. Finanz-Ministeriums wird mit Erlass vom 9. April Z. 5762/526 der Akademie für die Mittheilung der Erfindung des Schweizer-Ingenieurs Caspar Wetli gedankt und zu wissen gemacht, dass die Einleitung zum Ankaufe eines, oder zweier Exemplare dieses Instrumentes getroffen worden sei, um sich von dessen Anwendbarkeit für die Berechnung der partien- und parzellenweisen Aufnahmen und von dem Umfange der Zeitersparniss durch Versuche die Ueberzeugung zu verschaffen, deren Ergebniss der Akademie mitzutheilen das hohe Ministerium sich vorbehält.

Freiherr v. Baum, k. k. Consulatsverweser zu Beirut, setzt die Akademie mit Schreiben von 29. März in Kenntniss, dass er in den Besitz eines männlichen Exemplars des im Libanon vorkommenden Thieres Daman gelangt sei, welches sich durch eine für seine Gattung seltene Grösse auszeichnet. Dasselbe werde unverzüglich nach Triest zur Weiterbeförderung nach Wien abgesendet.

Das w. Mitglied Herr Custos Kollar machte nachstehende Mittheilung:

„Ueber einen bisher noch nicht beobachteten Feind des Weinstockes: die *Apate bispinosa* Oliv. (*Sinoxylon muricatum* Dftschm.)."

Die Rentenverwaltung von Bozen in Tirol macht dem Gross-Comthur des deutschen Ordens, k. k. General-Major Herrn Grafen Jos. von Attems, in einer Zuschrift vom 10. April d. J., die Anzeige von einem Insect, welches in dortiger Gegend den Rebstock verdirbt, und ersucht den Herrn Grafen, von Sachkundigen in Wien sowohl den wahren systematischen

Digitized by Google

Namen des Insects, welches in mehreren Exemplaren eingesendet wird, als auch alles, was darüber etwa in entomologischen Werken bereits bekannt ist einzuholen und der genannten Rentenverwaltung mittheilen zu wollen.

Der Referent erkannte in diesem Insecte die in der Ueberschrift angegebene „*Apate bispinosa* Oliv.", einen Käfer aus der Familie der Holzfresser *(Xylophaga)*, welcher einzeln auch um Wien vorkommt und von Herrn Dr. L. Redtenbacher namentlich bei Dornbach auf Nadelholz, von Herrn Dr. Hampe aber in mehreren Exemplaren in gefälltem Eichenholze in Siebenbürgen beobachtet wurde. Der französische Naturforscher Olivier hat es auch in Frankreich in wurmstichigem Holze gefunden; niemand hat bisher sein Vorkommen in dem Weinstocke beobachtet. Es ist also gewiss, dass der Käfer gleich andern seiner Gattungsverwandten, z. B. der *Apate capucina* Fabr., verschiedene Holzarten und zwar sowohl in ihrem lebenden als todten Zustande angreift.

Auf den Rebstock wirkt der Käfer, wie aus der Mittheilung der genannten Rentenverwaltung und den mitgeschickten Rebstöcken zu ersehen, auf folgende Art schädlich ein: er frisst in einer Höhe von 1—2 Schuh ober der Wurzel unter der Rinde in horizontaler Richtung ringsum das weichere Holz bis an das Mark aus und bohrt sich dann ein rundes Loch durch die Rinde, bei welchem er herauskommt. Bisweilen sind 2 Käfer zugleich an derselben Stelle thätig, und nicht selten findet man die Rebe an 2 bis 3 Puncten in einer Entfernung von ½ — 1—2 Schuh übereinander angegriffen; ein schwacher Druck reicht dann hin die Rebe in 2 bis 4 Stücke zu zerbrechen, so dass der Stock, wenn dessen Wurzel noch gesund ist, wieder eine frische Lotte treiben muss.

In einem etwas vernachlässigten Weingarten fand man unter 100 Reben sicher 3 zerstört. Das Insect ist in dieser Gegend unter dem Namen „Rebendreher" bekannt und erscheint in seinem vollkommenen Zustande, als Käfer, schon im März und Anfangs April.

Die Rentenverwaltung hält dafür, dass dieses Insect, gleich dem Maikäfer, die Eier in die Erde lege, in welcher die Larven sich entwickeln, und dass es also als Käfer erst die

Digitized by Google

Rebe beschädige. Es dürfte indess nach der Meinung des Referenten wahrscheinlicher sein, dass der Käfer, gleich andern Holzfressern, schon die Eier in die Rebe lege, und dass eigentlich die Larve die Zerstörung bewirke; auch dürfte, nach Analogie zu schliessen, nicht bloss die frische Rebe, sondern auch die abgestorbene dem Thiere zur Nahrung und zum Aufenthalte dienen, wesshalb die Entfernung aller älteren und verdorbenen Reben aus dem Weingarten wesentlich zur Verminderung dieses Weinfeindes beitragen dürfte.

Es wäre übrigens des Versuches werth, zur Zeit wo die Paarung des Insects, die wahrscheinlich im Monat April erfolgt, abgeschnittene Rebenzweige etwa kranker Stöcke in einen Weingarten zu legen um zu sehen, ob der Käfer nicht lieber die abgestorbene Rebe zur Unterbringung seiner Brut wähle, die dann vor der Entwickelung des Käfers, im Herbst oder im Winter aus dem Weingarten geschafft werden müssten. Auf ähnliche Weise sucht man durch sogenannte Fangbäume den Borkenkäfer in den Nadelwäldern zu vermindern.

Dr. Boué hält einen Vortrag folgenden Inhaltes:

„Ueber die Höhe, die Ausbreitung und die noch jetzt vorhandenen Merkmale des Miocen-Meeres in Ungarn und vorzüglich in der europäischen Türkei“ [1]).

Aus Herrn Morlot's Abhandlung über die Niveau-Verhältnisse der Miocen-Formation in den östlichen Alpen geht hervor, dass sie da bis 2500 und selbst 3500 Fuss absolute Höhe erreicht, indem sie sich doch in dem hügeligen Lande Steiermark's nur auf eine Höhe von 500 bis 1500 Fuss erhebt. Im Gegentheile die grösste Höhe der Leithakalk-Formation im selben Lande gibt nur 1400 Fuss und in Ungarn oder im Leithagebirge selbst erreicht sie diese Höhe oft nicht.

Wenn wir annehmen könnten, dass keine Hebung oder Wölbung der Erdoberfläche nach der Miocen-Zeit in den östlichen Alpen vorgekommen wäre, so hätte dieses tiefe Miocen-Meer

---

[1]) Der Herr Verfasser erläuterte seinen Vortrag in der Classe durch Vorzeigung von fünf colorirten Karten und zwei Durchschnitten. Letztere sind auf Tafel IV. dargestellt.

Digitized by Google

von ungefähr 3500 Fuss mit dem schwarzen, dem ägeischen und dem adriatischen Meere, mit der Nordsee, ja selbst mit dem atlantischen Meere ziemlich leicht in Verbindung stehen können. Die niedern Pässe der nordwestlichen Karpathen, der Sudeten, des Böhmerwaldgebirges und der Lausitz, die Thäler des Nabs, des Mains und des Rheins wären die Communications-Kanäle mit dem nördlichen Miocen-Meere gewesen, indem im letztern die kleinen Gebirge Norddeutschlands, Polens und Russlands ganz unter Wasser gewesen wären und selbst der Brocken, der Inselberg im Thüringerwald, der Feldberg des Schwarzwaldes kaum aus dem Wasser hervorgeragt hätten.

Ausser den Bergen Snowdon und Ben Nevis wären die drei brittischen Inseln ganz unter Wasser gewesen. Auch Skandinavien wäre von Finnland als Insel getrennt gewesen. Der grösste Theil Frankreichs und Italiens, so wie Spaniens und Nord-Afrikas wäre submarin gewesen, nur das Central-Gebirge Frankreichs, und einige Ketten Spaniens, die hohen Apenninen im Römischen und Neapolitanischen wären die Haupt-Representanten der Miocen-Länder gewesen u. s. w.

Da nun aber in allen diesen Gegenden und vorzüglich auf niedrigen Gebirgen die Miocen-Formation keineswegs vorhanden ist, so müsste man sich denken, dass die günstigen Verhältnisse für diese Bildung nicht überall sich fanden, und dass sich im tiefen Meere nichts bildete.

Die Zeit ist wahrlich schon lange vorüber, wo man glaubte, dass jede Formation sich um den ganzen Erdball abgesetzt haben musste. Es gibt gewiss viele Ufer-Gebilde oder solche, die sich nur auf Untiefen haben bilden können, wie z. B. die Korallen-Felsen des Zechsteins-, des Jura-, des Leithakalkes u. s. w. Die letztern umgeben den wiener-ungarischen Becken und seine Insel deutlich, ohne je in ihrer Mitte vorhanden gewesen zu sein.

Auf der andern Seite, wenn es möglich ist, anzunehmen, dass in gewissen engen Theilen der Meere mit steilen Küsten die Alluvial-Anhäufungen vorzüglich in den tiefsten Stellen statt fanden, so sieht man wenig ein, warum dieses auch in den offenen Meeren der Fall gewesen wäre und sich in den Ufer-Gegenden nichts gebildet haben sollte.

Digitized by Google

Möchte man sich im Gegentheil mit der Voraussetzung aushelfen wollen, dass gerade die Miocen-Bildung da fehlen soll, wo das Meer damals am tiefsten war, so bestätigt die Erfahrung diese Behauptung keineswegs, da wir Miocen in der norddeutschen Ebene und in den französischen kennen, wo doch die grössten Tiefen des Meeres gewesen wären.

Ausserdem wie könnte man sich dann die jetzigen eingeschlossenen Räume des Miocen am Rhein, in England und Frankreich erklären, das doch in jenen Ländern in manchen anderen Gegenden fehlt. Wie könnte man sich mit einem tiefen Meere solche Anhäufungen von zarten Muschel- und Pflanzentheilen erklären. Wenn ein Niedersenken der Muschel ohne Zerbrechung selbst zugegeben würde, so müsste man die Littoral-Muscheln verschwemmen lassen, die doch an Ort und Stelle scheinbar gelebt haben, wie es Bohr-Muscheln (bei Bordeaux) deutlich bestätigen, da sie heut zu Tage unter keinem tiefen Wasser leben. Dann wo hätten denn die Pflanzen und Thiere leben können, deren Ueberbleibsel das Miocen jener Länder auszeichnen.

Man muss auch bedenken, dass alle jetzigen so deutlichen Anprallungs-Flächen der tertiären Meere unter tiefes Wasser kämen und durch ihren jetzigen niedrigen Niveau keinen Sinn mehr hätten, ausser dass man darin nur Spuren der Alluvial-Meere sehen möchte, oder dass man überall und vorzüglich im westlichen und centralnördlichen Europa grosse spätere Senkungen annehmen möchte, was nicht in allen Fällen rathsam wäre.

Was den Höhen-Unterschied zwischen den Ufer-Terrassen angeblich einer und derselben Periode anbetrifft, die Herr Morlot hervorgehoben hat, so muss man alle Nebenumstände in solchen Fällen wohl berücksichtigen.

Es heisst erstlich die Terrassen eines Zeitraumes nicht mit denjenigen eines andern zu verwechseln, was z. B. für die Terrassen bei Hieflau der Fall wäre, wenn Herr Morlot sie dem Miocen-Fjorde zuzählen wollte. Längs der Enns erstreckte sich namentlich in der älteren Alluvial-Zeit ein bedeutender See, auf dessen schmalem Boden sich ein ziemlich mächtiges Conglomerat-Gebilde abgesetzt hat, worin jetzt der Fluss sein Bett gegraben hat. Einige Terrassen bei Hieflau schienen mir immer diesem See gehört zu haben und seine Niedersinkung zu beurkunden.

Digitized by Google

Zweitens muss man sich erinnern, dass Hebungen und Senkungen sehr leicht die Terrassen-Höhen etwas verrücken können, wie Herr Bravais es in dem norwegischen Altenfjord gefunden und erklärt hat.

Drittens selbst ohne Local-Bewegungen des Bodens kann ein und dasselbe Wasser zwei oder drei mehr oder weniger deutliche Uferterrassen bilden, wenn man nur bedenkt, dass ein See nicht in allen Jahreszeiten das gleiche Niveau hat, oder ein gewisses sehr hohes oder eigenthümliches Niveau nur unter besondern Umständen annimmt. So z. B. sieht man im Genfer See, im Ochrida- und Scutari-See u. s. w. deutlich wenigstens zwei Ufer nach den Jahreszeiten, ohne die zu rechnen, die durch die sogenannten zufälligen Seiches entstehen.

Endlich wenn wir das Morlotische Miocen-Meer auf dem südöstlichen Theile Europa's ausdehnen, so kommen wir zu ähnlichen sonderbaren Schlüssen, namentlich dass die Central-Türkei und der Balkan fast gänzlich unter Wasser gewesen wären, Gegenden, wo wir doch hie und da Miocen-Schichten finden. Dann zeigen sich dieselben in mehreren Puncten nicht wagerecht, sondern gehoben, gebogen oder geneigt, was nach Herrn Morlot in den östlichen Alpen theilweise, aber doch nicht immer der Fall ist.

Durch diese Auseinandersetzung ad absurdum glaube ich, wird man mir zugeben müssen, erstens, dass die ausserordentliche Höhe des Miocen in den östlichen Alpen nur durch eine Hebung oder allgemeine Wölbung des Central-Europa's erklärbar ist, ungefähr wie wir wissen, dass das Münchner Becken höher liegt als das Wiener, weil das eine mehr als das andere gehoben wurde.

Zweitens bleibt die jetzige Thatsache von übereinander liegenden Becken ein Wink, dass es auch so in der Miocen-Zeit gewiss war, was auch manche Anomalie aufklären könnte, wenn man bedenkt, dass viele dieser hoch gelegenen Miocen-Schichten nur Süsswasser-Bildung zu sein scheinen, wie Molasse mit Folliculiten und dergleichen, aber ohne Meer-Muscheln.

Drittens kann man die wahrscheinliche Höhe des Meeres zu verschiedenen Zeiten ganz und gar nicht nach der absoluten Höhe der selbst noch wagerechten Schichten bestimmen, wenn man

Digitized by Google

nicht in der Rechnung die möglichen Länder-Hebungen hereinzieht. Sonst würde man wieder in die älteren Wernerischen unhaltbaren Theorien zurückfallen, denn man müsste viel mehr Meerwasser als in den jetzigen Oceanen annehmen und noch dazu sehr in Verlegenheit kommen, um es zu beherbergen, wenn die jetzigen Länder trockener Boden wurden.

So weit wir jetzt in der Paleohydrographie gekommen sind, so muss ich wieder erinnern, dass die Menge des Wassers noch mehr als diejenige der Luft seit den Urzeiten sich nicht viel verändert hat. Ein Theil hat sich wohl chemisch mit Mineral-Körper vereinigt, ein anderer Theil fliesst möglich in grösster Quantität im Innern der Erdoberfläche, aber Alles dieses kann den allgemeinen Niveau-Stand der Oceane wenig verändert haben. Der einzige Moment, der einige sehr kleine Veränderung hervorgebracht haben muss, ist die allmälige Bildung und Anhäufung des Polar-Eises, der Gletscher in Gebirgen und des ewigen Schnees in jenen beiden Gegenden des Erdballes. Der Platz des Wassers und des Landes hat sich aber wechselseitig erneuert.

Wenn wir von diesen nur allein als die wahren scheinenden Grundsätzen abgehen, so müssen wir zugeben, dass die nächste Möglichkeit, genau die Tiefe des Meeres in der Miocen-Zeit zu erfahren, darin besteht, diese Formation mit wagerechten Schichten in ihrer grössten Höhe im Niveau der Oceane zu finden und sie durch Bohrversuche dann ganz durchzustechen. Tiefe Bohrversuche überhaupt lieferten uns schon mehrere interessante Thatsachen für die Paleohydrographie des Tertiären und der Kreide. Findet man diese gute Gelegenheit nicht, so muss man sich begnügen, in Kreide- oder Eocen-Becken unfern des Meeres die Höhe der Formation über dem Boden jener Becken zu messen, um die Tiefe des Miocen-Meeres ungefähr kennen zu lernen. Auf diese Weise erhält man aber keineswegs grosse Tiefe, sondern wie ich schon in 1836 es behauptete (Guide du Géologue Voyageur B. 1, S. 371), 3 bis 600 oder 800 Fuss, höchstens 1000 Fuss, wie z. B. im südlichen Frankreich, in Piemont, in Toscanien, Ungarn, Albanien, die europäische Türkei u. s. w.

Wenn man grössere Höhen-Niveaux für das Miocen beobachtet, wie z. B. an dem Marmara-Meer im Kadridagh, das

Digitized by Google

ungefähr 1400 Fuss hoch ist, so findet man meistens nur Molasse, keine littorale Muschel, ausser ganz oben und dann auch an der Seeküste einen älteren erhöhten Meeres-Boden, der diese ausserordentliche Höhe erklärt. Diese grösseren Tiefen scheinen diejenigen der Meerengen und des offenen Meeres und nicht der Buchten oder Becken gewesen zu sein.

Wenn wir unter dieser Voraussetzung Herrn Morlot's Höhen-Bestimmungen prüfen, so finden wir eine Erhöhung von 1800 bis über 2000 Fuss für die Theile des Miocen-Fjorde der Alpen, die mit dem Wiener- steirischen Becken in Verbindung standen, indem weiter im Lande eigene Becken mit einem höheren Wasser-Niveau sich befanden.

Dieser Werth der Continental-Hebung Central-Europa's steht aber in genauem Zeit- und Werth-Verhältnisse mit den Hebungen in den niedrigeren Theilen Europas, wie z. B. in Deutschland, Frankreich, England u. s. w. So erklärt sich d'Archiac nur durch eine Hebung von 480 bis 520 Fuss die jetzige Höhe des Kreide- und grünen Sand-Meeres im Pariser Becken nach Bohrversuchen von 2924 Fuss und 3476 Fuss Tiefe (Mem. soc. geol. Fr. 1846, B. 2, Th. 1, S. 133).

Da ich einen ziemlichen Theil Ungarns, Siebenbürgens und der Türkei bereiset habe, so schien es mir von einigem Interesse, die auf diese Weise modificirte Höhe des Miocen-Meeres auf diese Länder auszudehnen und darüber Charten in diesem Sinne nach dem vorhandenen Materiale zu coloriren.

Wären schon in der Miocen-Zeit alle jetzigen Thäler gebildet gewesen, so hätte in Ungarn das Miocen-Meer nur vielleicht durch vier oder fünf Thäler mit den damaligen benachbarten Meeren in Berührung kommen können, namentlich mit dem wallachischen Meere durch den Oytoscher Pass, nordöstlich von Kronstadt, und das Spalten-Thal der Aluta, südlich von Herrmanstadt, durch den Donau-Engpass im Banat und durch das serbische Morava-Thal; aber schwerlich mit dem adriatischen Meere durch das Kulpa-Thal oder mit dem galizischen Meere durch das Waag- und Arva-Thal. Leider fehlen uns hypsometrische Beobachtungen, um alle diese Fragen zu entscheiden. Was die letzte mögliche Verbindung anbetrifft, so stehen da keine hohen Berge im Wege und wäre dieses Wasserscheide wirklich unter 2000 Fuss, wie ich es

Digitized by Google

nicht behaupten möchte, so würden wir da das alte Rinnsaal eines Meer-Armes vor uns haben. In der That ist das Plateau an der ungarisch-galizischen Grenze mit ziemlich vielem alluvialähnlichen Materiale bedeckt. Doch wenn nach den tertiären Nummuliten-Gesteinen des oberen Waagthals und des nördlichen Tatra, diese Furche in der Eocen-Zeit wahrscheinlich unter Wasser stand, so möchte ich es für die Miocen-Zeit kaum glauben, da die Miocen-Gesteine im obern Waag- und vorzüglich im Arvathal mir nicht zu Gesichte kamen.

Vielleicht wäre etwas Aehnliches östlich der Tatra im Dunajec-Thale oder selbst südlich von Dukla auch für die Eocen-Periode anzunehmen. Die nordöstlichen Karpathen und die Tatra wären dann Eocen-Inseln gewesen, da der niedrige Pass der Sudeten auch unter Wasser damals noch gewesen wäre. Weiter südlich in Ungarn wären schon in der Eocen-Zeit mehrere Inseln gewesen wie nördlich von Gran, im Bakonyerwald, bei Fünfkirchen und gegen der militärischen Grenze.

Die südliche Verbindung des ungarischen Miocen-Meeres mit dem adriatischen scheint mir zweifelhaft, obgleich sie wohl auch in der Eocen-Zeit statt fand, denn längs dem oberen Theile des Kulpa und auf der Strasse von Karlstadt nach Fiume verlässt das Miocen bald den Reisenden.

Was die andern vier jetzigen tiefen Furchen anbetrifft, die dem ungarischen Meere als Ausfluss hätten dienen können. so waren in der Miocen-Zeit die Spalten der Donau und der Aluta, so wie auch wahrscheinlich diejenige des Oytosch-Passes noch nicht vorhanden, denn in dem südöstlichen Theile Europa's scheinen alle nord-südlich und ost-westlich laufenden Spalten nur in der Alluvial-Zeit hervorgebracht worden und mit Trachyt- oder Basalt-Eruptionen in Verbindung gestanden zu sein. Darum finden wir auch, dass die zwei Spalten der Aluta in Siebenbürgen und der unteren Donau im Banat die Leithakalk- oder Pliocen-Formation durchschneiden.

Auf seiner Karte der Miocen-Hydrographie der östlichen Alpen hat Herr Morlot stillschweigend dieselbe Thatsache angenommen, denn sonst hätte er seine Fjorde durch solche Spalten geführt wie diejenige zwischen Bruck und Peckau, zwischen Unter-Drauburg und Zellnitz u. s. w. Die erste erwähnte Spalte

Digitized by Google

läuft nord-südlich, die zweite ost-westlich, gerade wie die jüngeren Spalten in der Türkei, und in beiden Ländern findet sich keine Spur von Miocen-Schichten in jenen Thälern.

Es bliebe denn für das ungarische Meer nur das serbische Morava-Thal als einziger südlicher Communications-Kanal übrig, den man mit aller Gewissheit für die Miocen-Zeit in Anspruch nehmen kann.

Das ungarisch-steirisch-österreichische Meer hatte einen sehr zackigen Rand. Unter den hervorragendsten Vorgebirgen können wir folgende aufführen, namentlich die Wiener Kette, das sonderbare Vorgebirge zwischen dem Gratzer Becken und dem Mur-Lavanter Fiorde, ein Kärnthner Vorgebirge etwas südlich, zwei ähnliche von beiden Seiten der Glina in Croatien, ein zwischen der Unna und der Verbas, ein östlich der Drina in Serbien, ein südlich von Belgrad, mehrere kleinere östlich der Morava, ein banatisches westlich der Temesch, ein zwischen diesem Flusse und der Strehl, ein zwischen den zwei Koros und ein bei Zilah in Siebenbürgen, ein grosses zwischen der Marmarosch und Ungarn, mehrere kleinere im Bakonyerwald, dann diejenigen zwischen der Gran, der Neitra, der Waag und der March.

Die hauptsächlichsten Meerengen waren folgende: namentlich zwischen Wien, Znaim und Brünn mit mehreren Inseln, zwischen Hainburg und Oedenburg, zwischen Waitzen, Gran und die Schemnitzer Gebirge mit einer Insel, zwischen Nagybanya und Zilah, auf dem Laufe der Marosch bei Dobra und Deva, bei Nisch in Moesien und diejenigen zwischen den croatisch-krainerischen Gebirgen.

Stellen wir uns nun den ungarisch-siebenbürgischen Becken in der Miocen- und Pliocen-Zeit vor, und nehmen wir an, dass die meisten Trachyt-Eruptionen in der ersten Periode und nur einige in der zweiten statt fanden.

Grosse Ketten-Hebungen hatten nach der Eocen-Bildung statt gefunden, und auf diese Weise durch Spalten die spätere Trachyt-Bildung erleichtert. In diesem grossen inneren Meere waren damals wenigstens zehn bis eilf Inseln, ohne die österreichisch-mährischen zu zählen; die meisten waren in der Miocen-Zeit kleiner als in der Pliocen-Zeit, da das Land in

Digitized by Google

letzterer schon mehr gehoben war, im Gegentheil sie waren grösser als in der Eocen-Zeit.

Diese Inseln bestanden erstlich aus vier croatischen, einer slavonischen und einer syrmischen; dann aus denjenigen der Gebirge des westlichen Siebenbürgens zwischen der Marosch und der Samosch, drittens aus den der kleinen Fünfkirchner Gebirge, und der grösseren des Bakonyerwaldes.

Diese letztere wurde vorzüglich durch gehobene Eocen-Schichten vergrössert, indem auf der anderen Seite die Insel des Leitha-Gebirges wie manche untermeerische Kalkriffe nur während und nach der Pliocen-Zeit vorhanden war. Nördlich von der Donau können wir nur annäherungsweise Inseln nördlich von Neograd und Erlau vermuthen.

Die grössten Buchten des Miocen-Meeres in Ungarn waren diejenigen der Sau, der Drau, der Mur, der Waag, der Neitra, der Gran, des Hernat, der Theiss, der Temesch und der Nera, so wie der Unna.

Wenn in der Eocen-Zeit diese Buchten sich noch weiter erstrecken, wie vorzüglich diejenigen der Waag (südlich von Tatra), der Gran (Neusohl) u. s. w., so müssen in der Pliocen-Zeit diese Fiords nicht so tief gewesen sein. Aber zu jener letzten Zeit bildeten sich vorzüglich durch die Trachyt-Gebirge auch neue Buchten, wie diejenigen einiger nördlichen Zuflüsse der Theiss und diejenige der obern Marosch im Secklerlande, in dem noch später ost-westlich laufende Spalten neue Kanäle für den Wasserlauf öffneten, wie die Durchbrücke der Donau bei Hainburg, bei Gran, der Oytosch-Pass u. s. w.

Zu dieser Zeit öffnete sich der untere Donau-Kanal, das heisst, es spaltete sich plötzlich ein Gebirge, worüber das ungarische Meer bis dahin ganz und gar nicht seinen Ausfluss fand. Wenn die Donau schon ehemals da geflossen wäre, so würde man in den oberen Theilen der Berge die gewöhnlichen concaven Einschnitte finden, was weder hinter Golubatz oder Moldava, noch hinter Orsova der Fall ist.

Eines der schönsten Beispiele der Art, die mir vorgekommen sind, sah ich längs der Donau, an der österreichisch-baierischen Grenze, gerade an dem Ort bei Strass, wo der Strom eine grosse Krümmung gegen Norden macht. Da hoch im Gebirge sieht man

Digitized by Google

deutlich das ehemalige Rinnsaal der Donau, die einmal gerade floss. Im Banat ist nichts dergleichen.

Uebersetzt man von Ungarn nach der Türkei, so findet man wirklich in jenem Lande Vieles, was für Herrn von Morlot's Ansichten spricht, wenn man namentlich einen hohen Wasserstand von 1600 oder höchstens von 2000 Fuss, und nicht von 3300 Fuss annimmt. Mit dieser letzten Höhe würden nach meiner Meinung wenigstens zu viele Berge unter Wasser gestanden sein.

Man sieht erstlich das ungarische Miocen - Meer sich mit dem wallachischen durch einen ziemlich breiten Kanal in Ober-Moesien zwischen dem Berge Rtagn bei Bania und Isnebol in Bulgarien verbinden, eine Meerenge, die in der Floetz- und Eocen-Zeit auch vorhanden war, die aber in der Pliocen-Zeit sehr seicht auf der Wasserscheide der Nischava und Tzerna-Rieka geworden wäre.

Dann verfolgt man das Miocen-Meer durch die ganze Türkei mittelst zwei natürlicher Kanäle von Nisch bis zum Marmara, schwarzen und aegeischen Meere über Sophia und Philippopoli, so wie auch durch Central-Moesien und Macedonien bis zum Saloniker Meerbusen vermittelst den Morava- und Vardar-Thälern. Das Merkwürdigste ist aber die Verbindung dieser Fiorde mit den grossen inneren Becken, wie die von Nisch, Pristina, Prisren, Uskiub, Trojak, Toli-Monastir, Kailari u. s. w., so dass die Central-Türkei in der Miocen-Zeit nur aus mehreren Inseln bestanden, deren Gesteine meistens krystallinische Schiefer- und Kreide-Kalke waren.

Die jetzige Verbindung eines Theiles dieser Becken mit dem Miocen-Meeresarme scheint aber nur eine durch spätere Spalten hervorgebrachte, weil diese nur Alluvium oder Süsswasserkalk enthalten, wie bei Trojak, Toli-Monastir, Kailari, Kalkandel, Sophia, Ichtiman, Vikrar u. s. w.

Wären dann vielleicht schon Süsswasserbecken in den Inseln gewesen?

Die vornehmsten dieser Inseln waren die jetzigen Gebirge der Chalcis, des centralen Macedonien, der Karadagh, die kleinen Inseln des Goleschberges in Ober-Albanien und des Koniavoberges bei Kostendil, die Gebirge zwischen Pristina und Leskovatz, die Gebirge der Kurbetska Planina, des Snegpolie und der Schi-

Digitized by Google

rena-Planina. Dann fanden sich östlich der eigentliche Stock des hohen Rhodopus, der centrale Theil des Strandja-Balkan am schwarzen Meere, und die primären Gebirge in Asien zwischen dem Bosphorus und dem Sakaria-Thal. Im aegeischen Meere ragten Samothracien, Tassos und möglichst die kleinen Felsen von Beschik und des Kuschnitzaberges bei Orphano als Inseln aus dem Meere heraus. Endlich nördlich waren die Kreide- und älteren Inseln Syrmiens, Slavoniens und Croatiens.

Als Vorgebirge finden wir die Theile des Rhodopus längs dem Arda-Thal, den östlichen Balkan mit den Buchten der beiden Kamtschik und das Gebirge südlich von Selvi, das Egrisagra-Gebirge, den Vitosch bei Sophia, den Jastrebatz und Rtagn in Serbien, das Gebirge zwischen Kritschovo und Keuprili in Macedonien, den Olympus, Pelion und Ossa in Thessalien. Längs dem adriatischen Meere waren auch mehrere Vorgebirge und einige Inseln, wie in Akarnanien, im akroceraunischen Gebirge u. s. w. Endlich in Bosnien waren einige zwischen den Kreide-Thälern des Verbas, der Bosna, der Jalla u. s. w.

Unter den merkwürdigen Buchten, die auf diese Art gebildet wurden, muss ich vorzüglich auf diejenigen aufmerksam machen, die von Berat bis hoch in den Konitza- und Argyrocastro-Thälern in Epirus möglichst heraufkamen. Auch eine erstreckte sich vom adriatischen Meere über Scutari im niedrigen Montenegro und eine andere erreichte in der Herzegowina durch die Narenta nicht nur Mostar, sondern möglichst selbst Cognitza, Nevesign und Gatzko. Aber hier entsteht die Frage, ob die ost-westlich laufenden Spalten zwischen Cognitza und Kreschovo, so wie in Unter-Albanien zwischen Tepedelen und Klisura nicht eher Pliocen-Erscheinungen wären, wie ich es auch glauben möchte.

Die thessalische Bucht stand mit dem aegeischen Meere über Volo in Verbindung, denn das Tempethal, auch eine ost-westliche Spalte, war noch nicht vorhanden.

Eine Miocen-Verbindung bestand auch vielleicht von dem salonikischen Meerbusen bis zum adriatischen Meere durch die Indgekarasu- und Devol-Thäler, wenn namentlich die Eng-Pässe westlich von Malik oder Molecha schon vorhanden waren, was noch zweifelhaft scheint, da sie die ost-westliche Richtung haben.

Digitized by Google

Möchte man aber gegen meine Meinung annehmen, dass die Spalten-Thäler ost-westlich und nord-südlich schon vorhanden waren, so hätten sich die Miocen-Fiorde von Pirot in Ober-Moesien bis nach Seres und dem aegeischen Meere fast in gerader Linie über Grlo, Radomir, Dubnitza und Djumaa und durch den Rhodopus erstrecken können.

Von Seres aus sah ich in diesem Kanal tertiäre Felsarten hinauf nur bis Sirbin und dann etwas sehr junges an der nördlichen Seite des Rhodopus bei Dubnitza.

Durch den eigentlichen hohen Rhodopus, so wie durch den Balkan und das westliche Myrtida-Gebirge gingen keine Fiorde, wenigstens möchte ich der Entstehung des Laufes des Drins von dem Ochrida-See bis nach Scutari kein so hohes Alter geben.

Merkwürdig bleiben in allen Fällen die schmalen Dämme, die die Miocen-Buchten trennten, und die aus älterem Schiefer bestehen, wie der Schar zwischen Kalkandel und Prisren, zwischen dem Indgekarasu-Thale bei Servia und dem thessalischen Becken, zwischen dem Indgekarasu-Thale und der Ebene von Monastir, zwischen dem Egridere-Thale und der Ebene von Kostendil u. s. w.

Um alle die Wasser-Scheiden zu überschreiten, braucht man nur höchstens einen Tag und oft nur einen halben. Würde man aber die Höhe des Miocen-Wassers zu 3000 Fuss annehmen, so würden sie alle, ausser diejenige des Schars, unter Wasser gestanden sein. Die thessalische Bucht hätte frei mit dem Indgekarasu-Thale communicirt. Das Meer wäre von Salonik über Vodena und Kailari bis in die Ebene von Monastir und von da über Prilip nach Keuperli, so wie über Trojak in das Vardar-Becken gekommen.

Dieses letztere Becken wäre auch über Kalkandel, Podalischta und Kritschovo mit der Monastir-Ebene in Verbindung gestanden, indem ein anderer langer Fiord sein Wasser über Egri-Palanka, Kostendil und Samokov bis nach Thracien gebracht hätte. Endlich wäre dasselbe innere Vardar-Meer durch mehrere Arme mit dem Morava-Thal in Verbindung gestanden, unter denen das seichteste Wasser in dem Arme zwischen Radomir, Trn und dem Vrtska-Thale sein musste.

Digitized by Google

Solch ein vorweltliches Bild der Türkei in der Miocen-Zeit kann der Phantasie gefallen, aber ich kann es nicht als die Wahrheit gelten lassen, weil der grösste Theil, wo der Boden der Fiorde hoch ist, kein Miocen darbietet. Im Gegentheile viele dieser innern Becken der Türkei haben mir nur Alluvium oder die jüngsten Süsswasser-Bildungen dargeboten, so dass ich selbst nicht glauben kann, dass sie unter dem Miocen-Wasser waren. Nur als Beispiel Einiges über die Verbindung des Indgekarasu mit dem thessalischen und Monastir-Becken. Zwischen Larissa in Thessalien und Servia im Indgekarasu fand ich einmal aus Thessalien das schönste Beispiel eines runden Alluvial-Beckens südlich von Alassona, dann etwas höher wieder das Saranto-Poros-Thal mit Alluvial-Schutt-Hügel, endlich über der Wasser-Scheide vor Servia ein mit Süsswasser-Mergel ganz ausgefülltes Miniatur-Becken.

Auf der anderen Seite vom Indgekarasu-Thale nach Vodena sieht man nichts als alluviales Löss, um Vodena und Telovo mächtige Travertin-Schichten, die sich jetzt noch bilden. Von da an bis über Ostrovo nichts als etwas Schotter. Dann wieder ein Süsswasser-Travertin, um Kailari aber nichts als Alluvial-Boden.

Nun frage ich, ob man wohl berechtigt ist, in solchen austapizirten Kanälen mit mehreren Engpässen Miocen-Fiorde anzunehmen, indem doch die Engpässe wahrscheinlich nur viel spätere Spalten sind. Für meinen Theil, ich bleibe beim Alten. Ich glaube an staffelförmig übereinander gelegene Becken; ich finde den Mangel des Miocens auf Meeres-Dämmen gegründet, sobald ich nur eine Meeres-Höhe von 15 bis 1800 Fuss annehme. Ich liesse mich selbst von meiner Meinung nicht abbringen, möchte man auch voraussetzen, dass in diesen Fiorden die Strömung keine Bildung erlaubte oder das Gebildete später gänzlich wegschwemmte.

Wenn man die Gebirgs-Abhänge längs den ungarisch-türkischen Meeren und Buchten untersucht, so findet man überall die schönsten noch vorhandenen Anprallungen und Abspülungs-Flächen des Wassers, namentlich steile Felsen-Abstürze und concave Einschnitte oder Ufer-Terrassen, letztere oft über felsige Wände.

Digitized by Google

Um aber sich nicht zu irren, muss man auf die Schichtung Acht geben, denn eine Reihe aufrecht stehender Schichten kann Anlass zu falschen Felswänden geben. Aehnliches kann sich auch ereignen, wenn ein oder mehrere Floetz-Gebilde gespalten oder von einem centralen Puncte gehoben wurden oder eingestürzt sind. Auf der andern Seite gibt es viele ausgewaschene Thäler mit Anprallungs-Flächen, die ursprünglich Spalten waren. Darum muss die Schichtung der Felsen, die Form und Höhen-Niveau der Wände und die Spuren des Abwaschens oder des organischen Lebens zu Hilfe gerufen werden, ehe man sich für eine förmliche Meinung entscheidet.

Als Beispiele wahrer Ufer-Felsenwände brauche ich in dem Wiener Becken nur an die Wand und das Thal der Leitha südlich von Pitten u. s. w. zu erinnern, indem in Ungarn das Wagthal bei Trentschin, bei Warin, das obere Granthal, manche Berge im Bakonyerwalde, die Gegenden von Belenyes, im Banat und in Siebenbürgen diejenigen um Facset, Nagybanya, Moldava, Mehadia, Karlsburg, Kronstadt, der Rothethurmpass u. s. w. solche Felsenwände zeigen.

In Serbien und Bosnien finden wir im selben Niveau ungefähr die schönsten Anprallungs-Flächen bei Golubatz, bei Gorniak, hinter Kragujevatz, am Medvednik, bei Krupagn, Zvornik, Maglay, südlich von Derbent, bei Banjaluka, Kliutsch u. s. w.

Besehen wir die ganze adriatische Küste, so finden wir fast überall steile felsige Küsten, selbst in den Inseln und in Istrien. Zwischen Cattaro und Antivari hat das Meeres-Ufer auch diese Form, und um den See von Scutari stellen sich dieselben Felsenabstürze ein. Dann sieht man eine förmliche Felsenwand sich längs dem Myrtidenlande von Alessio bis über Tirana ausdehnen, über welcher eine so breite Terrasse ruht, dass man die Stadt Kroja darauf hat bauen können. Aber höher ist noch eine zweite Wand, die ich als die Anprallungs-Fläche eines höhern Meeres ansehen möchte, und die man auch ziemlich hoch zwischen Tirana und Elbassan wieder sieht. Meine Ansicht wird bestätigt durch die Höhe der gegenüber liegenden Berge, die zwischen dem Hismo-Thale und dem Meere liegen und die ungefähr die Höhe der ersten Felsen-Abstürze erreichen. Möglich wäre es, dass die höheren schon zum Eocen-Meere gehörten und

Digitized by Google

erstere nur zum Miocen. Nach Herrn Morlot's Ansichten muss die Kroja-Terrasse das Ufer des Pliocen-Meeres und die höheren Felsen die Anprallungs-Flächen des Miocen-Meeres gewesen sein.

Weiter südlich findet man ungefähr auf denselben hohen Horizonten ähnliche Felsen-Partien im Mittel-Albanien am Ausgang des Devol-Passes, hinter Avlona, in den akrokeraunischen Bergen, am epirotischen Meeres-Ufer, bei Berat, im Vojutza- und Konitza-Thal, am Djumerka östlich des Janina-Thales u. s. w. Aber wie in Ober-Albanien bemerkt man auch höhere Wände der Eocen-Zeit am Tomor, an der Nemertska-Planina, in den Suli-Gebirgen, am Pindus, zwischen Metzovo und Kalarites u. s. w.

Längst dem aegeischen Meere sind auch ähnliche Felsen sowohl in Thessalien und in der Chalcis, als zwischen Orphano und Komuldsina bekannt.

Treten wir aber in das Innere des Landes, so finden wir überall dieselben Merkmale eines hohen tertiären Wasserstandes. So z. B. längs dem ganzen nördlichen niedrigsten Theile des Balkan-Beckens, wie am Delikamtschik bei Kasan, Selvi, Lovtscha, so wie in dem Tzerna-Rieka-Becken in Serbien; dann auch in Thracien im Eski-Sagra-Gebirge und um den Rhodopus, wo aber mehrere hohe Wände über einander zu sehen sind.

Die Furche von Ichtiman bis über Nisch wird so sehr von Felsenwänden begleitet, dass sie wie ein künstlicher Kanal aussieht, ungefähr so wie der zwischen Annecy und Chambery, nur hie und da treten die Felsen weiter, wenn die Furche grössere Becken, wie die von Ichtiman, Sophia, Mustapha-Pascha Palanka und Nisch begegnet.

Fast dasselbe sieht man in jener Furche des Indgekarasu und des Devol, nur wird der Kanal von dem Anfang des ersten Flusses viel breiter und gewinnt noch an Breite gegen Schatista und Kojani. Doch glaube ich wieder, dass die Felsenwände des östlichen Abhanges des Pindus und selbst des niedrigern Burenos auch dem Wasser-Niveau der Eocen-Zeit angehören.

In den Buchten sind auch die schönsten Felsenwände zu sehen, wie um der thessalischen Ebene bei Veterniko, am Gura-Gebirge, an dem Oeta, bei den Thermopylen und in Eubea in Griechenland, bei Vodena, Ostrovo, Kailari, Castoria, um den Ochrida-See, bei Kalkandel und am Kartschiaka bei Uskiub,

Digitized by Google

am Karadagh bei Komanova, bei Istib, bei Egri-Palanka, in der Kurbetska-Planina, in der Metoja bei Prisren und Ipek, wo aber überall mehrere Wasserhöhen-Niveaux vorhanden sind.

Alle diese tieferen Merkmale der Wasser-Gewalt stimmen mit der erwähnten wahrscheinlichen Höhe des Miocen-Meeres überein und geben uns Recht gegen eine Annahme von einem viel höheren Niveau, indem wir die höheren Anprallungsflächen vorzüglich dem Eocen-Meere zuzuschreiben glauben, wenigstens scheinen die der Kreide-Felsen das anzudeuten. Es gibt aber auch in der Türkei, wie in Frankreich (Coquand Compt R. Acad. d. Sc. Paris 1843. B. 17, S. 183) Jura und Kreide-Meere Ufer-Merkmale. Ich habe sie hauptsächlich in den hohen Schiefer-Gebirgen bemerkt, doch habe ich sie nicht hinlänglich beobachtet. Aber in Deutschland, Frankreich und England habe ich die deutlichsten Uferterrassen und Anprallungsflächen für die Meere der alten Gebilde gefunden, wie für den Jurakalk, den Lias, den bunten Sandstein, den Muschelkalk, den Zechstein, den rothen Sandstein u. s. w. Die Umgegend des Thüringerwaldes, des Harzes, des Schwarzwaldes, der Vogesen, so wie der Morvens sind vorzüglich höchst classisch in dieser Hinsicht.

Zur Begründung seiner Ansichten legt Dr. Boué fünf colorirte Karten vor, namentlich eine Karte Europa's und eine der europäischen Türkei, wo die Höhe des Wassers zu 3500 Fuss angenommen wird; 2. eine Karte Ungarns in der Miocen-Zeit; 3. zwei Karten der europäischen Türkei; eine, worin das Eocen, das Miocen, das Pliocen, das Alluvium und die merkwürdigsten Anprallungsflächen oder Ufer jener Zeitperioden aufgezeichnet wurden, indem die andere dieses Land unter dem Miocen-Meere mit einer Tiefe unter 2000 Fuss, ungefähr von 1600 Fuss darstellt; endlich noch zwei Durchschnitte der Türkei mit Meeres-Höhen von 3500 und 1600 Fuss. (Siehe Tafel I.) Der letztere wäre ein Bild der Wahrheit, der andere aber mit 3500 Fuss Meeres-Höhe das Bild der Unwahrscheinlichkeit, da Anprallungsflächen und Alluvial-Becken tief unter das Wasser kämen.

Digitized by Google

Herr Privatdocent Dr. C. Wedl hielt einen Vortrag über eine vom Prof. Dr. Franz Müller und ihm verfasste Abhandlung: „Beiträge zur Anatomie des zweibuckeligen Kamehles *(Camelus bactrianus)*" mit Tafeln.

Die Arbeit zerfällt in einen descriptiv-anatomischen, und histologischen Theil. Unter jene Organe, welche einer genaueren Untersuchung unterzogen wurden, gehören die Zähne; dieselben wurden hinsichtlich ihrer Anzahl, Stellung und Form bestimmt, und zwar

$$\begin{array}{r} \text{im Oberkiefer} \\ \text{im Unterkiefer} \end{array} \frac{2,\ 4,\ 10.}{6,\ 4,\ \ 8.} = 34.$$

Die Klauen haben einen dem menschlichen Nagel analogen Bau, das constituirende Element ist die Epidermiszelle, die Art ihrer Lagerung eine dachziegelförmige, wovon man sich durch Behandlung mit Kali überzeugen kann; die scheinbar gezähnten Bändchen der Hornsubstanz entsprechen bloss den sich gegenseitig deckenden Schichten; Hornkanälchen gibt es nicht, wohl aber eine Marksubstanz, welche aus in Längsreihen neben einander gelagerten Zelten besteht, und dem Marke des Haares analog ist; sie beginnt zunächst der Spitze der in das Hornschild hineinragenden Pappille, und ist symmetrisch in parallelen Linien gereihet. Das Schild ist an der unteren Fläche der hinteren weicheren Partie mit spitzen konischen Höhlungen zur Aufnahme der Kronenpapillen versehen; dieselben bestehen aus nach der Länge verlaufenden Bindegewebsfibrillen, mit elastischen Fasern; die einfachen, langen Gefässschlingen daselbst ragen tief in die Hornsubstanz hinein.

Die vordere härtere Partie ist an ihrer unteren Fläche mit hornigen, senkrecht stehenden Lamellen besetzt, welche aus schiefstehenden gestreckten Epidermiszellen bestehen, und deren Seitenflächen nicht glatt, sondern gerifft erscheinen von den in Erhöhungen und Vertiefungen aufgelagerten Zellenformationen. Die sogenannten Fleischlamellen besitzen ein aus mehr weniger langen senkrecht stehenden Gefässchlingen zusammengesetztes Adernetz, die Bindegewebsfasern verlaufen insgesammt in der Längsrichtung. Die Sohle besitzt eine sehr dicke, derbe Epidermis, welche an ihrer Oberfläche, die schief stehenden Mündungen der langen Ausführungsgänge von den im dicken Corium liegenden Schweissdrüsen zeigt. Der angewachsene Theil der Epi-

Digitized by Google

dermis hat konische Hohlräume für die langen, spitzen Papillen der sogenannten Fleischsohle. Senkrechte Durchschnitte der Epidermis daselbst zeigen schiefstehende parallele Streifen, welche der Marksubstanz des Hornes analog sind. Oberhalb des Coriums der Sohle liegen die beiden, durch eine straffe, zwischen den Zehen gelagerte, Scheidewand getrennten, ovalen Fettpolster; sie sind gegen 3 Zoll lang und 1 Zoll dick, sehr elastisch, da jede Fettzelle von einer Menge elastischer Fäden umsponnen ist, das Bindegewebe ist zarter, die Abtheilung in Fettklümpchen nicht markirt. — Der vordere Fetthöcker ist etwa 5 Zoll lang, sitzt auf den Stachelfortsätzen des Wiederristes auf, erstreckt sich vom 3. bis zum 9. Rückenwirbel, und hat an seiner Basis eine grubenförmige Rinne; seine Spitze ist stumpf. Zwischen ihm und den Stachelfortsätzen befindet sich ein eben so langer, einen Zoll breiter Schleimbeutel, so dass der Fetthöcker auf den Fortsätzen frei durch die Wirkung des Hautmuskels hin und her gezogen werden kann. Er besteht aus parallel nebeneinander gelagerten Fettschichten, die etwa liniendicke Blätter darstellen, welche durch zarte Scheidewände getrennt sind, und insgesammt von einer fibrösen Kapsel umhüllt werden. Der zweite Höcker sitzt auf den Stachelfortsätzen des letzten Rücken- und der ersten beiden Lendenwirbel auf, ist kleiner, sein Bau ist derselbe. Dieses weisse Fett des Buckels besteht aus grossen, polyedrischen Zellen, die eine schmutzig bräunlichgelbe, molekuläre Masse einschliessen. Terpentinöl bringt ein gänzliches Schwinden des Inhaltes hervor. Die Hinterhauptsdrüse gehört der Haut an, misst ungefähr 3 Zoll im Durchmesser; sie ist eine grosse traubige Drüse, deren gruppirte Acini einen röthlichen Schimmer haben. Jedes Drüsenkorn ist mit einer Hülle umgeben, und besitzt einen Ausführungsgang; ersteres besteht aus einer Gruppe von blindsäckigen Bläschen, deren Elemente, mehr weniger eckige Zellen, mit einem vorspringenden, am Rande gelagerten, länglichen Kerne, und molekulären Inhalte versehen sind. Durch die Vereinigungen der Ausführungsgänge der Acini entsteht ein Hauptausführungsgang, welcher in einer schiefen Richtung die Haut durchbohrt, und von einem Büschel Haare umgeben ist; es sind deren so viele, als es inselförmig gruppirte Haare gibt (100 und darüber).

Digitized by Google

Die letzteren werden durch das Sekret der Drüse verklebt. Hinsichtlich der Haare wurde insbesondere auf die Einwirkung des Terpentinöls aufmerksam gemacht. Bei sehr genauer Betrachtung stellt sich nämlich heraus, dass die bekannten geradlinigen, dunklen, abgebrochenen Längsstreifen in der Corticalsubstanz des Haares deutliche Contouren zeigen, so, dass die Streifen zu Canälchen von 0,0001 W. Z. und etwas darüber im Querdurchmesser sich gestalten. Dieselben sind bald kürzer, bald länger, und in allen Schichten anzutreffen, insbesondere werden sie deutlicher gegen die Scheide hin. Ob sie mit einander communiciren, konnte nicht bestimmt werden, nur einige Male sah man ein Nebenzweigchen abgehen. Es wurde die Vermuthung ausgesprochen, dass es communicirende Intercellulargänge seien, und die Beobachtung in Einklang gebracht mit dem Hineinwachsen der Pilze im Favushaar.

In der Schleimhaut der Nase, des harten und weichen Gaumens, und vielleicht noch an anderen, nicht untersuchten Stellen kommen Blutsäckchen vor, welche schon dem freien Auge als rothe Pünctchen erscheinen. Dieselben sind von sehr mannigfaltiger Grösse und Gestalt; die grösseren übertreffen die kleineren mindestens 6—8 Mal an Diameter. Die Formen könnte man abtheilen in solche mit einer einfachen Höhle (einfache), welche mehrere kleinere, und grössere sackförmige Ausbuchtungen besitzt, und in jene, wo die Säckchen durch Querabschnürungen der Art geschieden sind, dass man sie als ein Agglomerat von 2, 3 oder mehreren betrachten kann (zusammengesetzte). Hinsichtlich der Vertheilung der Capillaren in der Nasenschleimhaut und der Schilddrüse wurde auf die Zeichnungen hingewiesen.

Die grossen, spitz- und stumpfkegeligen Papillen der Seitenwand der Maulhöhle sind ein Agglomerat von ungemein feinen Papillen, deren jede eine Gefässchlinge beherbergt, die letzteren ragen tief in das dicke Epitelium hinein. Die Papillae *circumvallatae* der Zunge stellen ebenfalls ein Aggregat von kleinen Papillen dar, so dass dem Querschnitte des Walles eine grosse Reihe der letzteren entspricht. Die Form der mikroskopischen Papillen variirt, und steht im Einklang mit dem Typus der mit dem blossen Auge sichtbaren. So sind sie am feinsten

Digitized by Google

zugespitzt in den spitzen kugelförmigen Papillen. Das Gaumensegel ist dünn und sehr lang. An der Stelle der Mandeln liegen 2 Reihen Drüsen mit sehr weiten Ausführungsgängen, welche sich in die Rachenhöhle öffnen. Von einer Verdopplung des Gaumensegels und der Kehlblase war keine Spur zu entdecken. Der Pharynx war durch eine von seiner hinteren Wand herein springende Schleimhautfalte in einen oberen und unteren Sack geschieden.

Pansen und Haube gehen in einander über, und stellen daher nur Eine Magenabtheilung dar. Ebenso lassen sich der Löser, oder das Buch, und der Lab (4. Magen) nur unvollkommen trennen. In den ersteren kommt ein sehr dickes geschichtetes Pflaster-Epitelium vor, die Zellen werden in den sogenannten Wassersäcken, 4—6 Zoll tiefen, 4seitigen Höhlungen von 1 Zoll Querdurchmesser kleiner, und nähern sich hinsichtlich ihrer Form dem Uebergangs-Epitelium. Es wurden sowohl in den Pansen als in der Haube bloss Schleimfollikel allenthalben gefunden.

Die Leber besitzt keine Gallenblase.

In den Hoden fanden sich Spermatofilen mit langen und schmalen Köpfchen vor, trotzdem dass das Thier schon gegen 20 Jahre sich in der k. k. Menagerie zu Schönbrunn befand.

Der Herzknochen ist bedeutend entwickelt, der geradlinige Verlauf seiner Markkanäle, die Verschiedenheit der Grösse der Markzellen, und die verschiedene Conformation der daselbst befindlichen Knochenkörperchen wurden beschrieben.

Der Zwerchfellknochen ist ein kleiner knöcherner Ring um das Hohlvenenloch.

Als Anhang wurden die Beobachtungen über die in Lunge und Leber vorgefundenen Echinococci hinzugefügt, die daselbst vorgekommenen Entwicklungsformen, und ergänzende Beschreibungen der Hülsenwürmer gegeben.

Digitized by Google

Von Herrn J. J. Pohl, Assistenten am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes zu Wien, erhielt die Classe nachstehenden Aufsatz:

„Ueber die Zusammensetzung und Eigenschaften zweier Legirungen von Zinn und Blei."

Man hat in neuerer Zeit die Eigenschaften der Metall-Legirungen weit genauer zu erforschen gesucht als früher, wo man sich meist damit begnügte, zwei oder mehrere Metalle zusammenzuschmelzen, die Farbe des erhaltenen Regulus anzugeben und dessen Dichte zu bestimmen. Der Grund einer genaueren Ermittlung der Eigenschaften von Legirungen, liegt wohl theils in dem Fortschreiten der Wissenschaft, theils in dem der Industrie, welche um den Bedürfnissen des Luxus zu genügen immer Neues und Ueberraschendes zu liefern bemüht ist. Es waren besonders französische Chemiker, welche die Metall-Legirungen zu ihrem Studium machten, und die neueste Arbeit hierüber ist, so viel mir bekannt, jene von A. Guettier [1]), welcher verschiedene Legirungen von Zinn und Zink; Zinn und Blei; Zinn, Zink und Blei; Zink und Blei; Kupfer und Zinn; Kupfer und Zink; Kupfer und Blei; Kupfer, Zinn und Zink; endlich Kupfer, Zinn, Zink und Blei darstellte, und einige Eigenschaften derselben näher untersuchte.

Leider umfasst diese Arbeit verhältnissmässig wenige Legirungen und erörtert auch bei Weitem nicht alle wichtigeren physikalischen und chemischen Eigenschaften derselben. Ich erlaube mir daher im Folgenden die Resultate einiger Versuche mitzutheilen, welche ursprünglich zu einem anderen Zweck bestimmt, jetzt dazu dienen werden, einige Lücken in der Arbeit Guettier's auszufüllen. Beide untersuchte Legirungen dürften, wenn sie auch nicht von besonders schönem Aussehen und bemerkenswerthen Eigenschaften sind, doch manche nützliche Anwendung, wie zu Metallbädern, als Schnell-Loth, zu Polirscheiben, zum Abklatschen von Münzen etc. zulassen.

Legirung Nr. I.

Zur Darstellung dieser Legirung wurde auf einen Gewichtstheil Zinn 24 Theile Blei genommen, das Blei zuerst in einem

---

[1]) Moniteur industriel. 1848. Nr. 1255 — 1258 et Nr. 1261 — 1268.

Digitized by Google

Thontiegel geschmolzen, die auf dem Metalle schwimmenden Unreinigkeiten mit der gebildeten Oxydschichte weggenommen und dann das Zinn eingetragen. Die geschmolzene Masse wurde mit einem trockenen Holzstabe gut umgerührt und während des Umrührens in eine gewöhnliche Lapisform ausgegossen.

Ich habe von dieser Legirung zwei Analysen gemacht, und zu jeder, von verschiedenen Stangen und Theilen derselben Stückchen abgezwickt, um ein gehöriges Mittel zu erhalten, da wie bekannt, bei Legirungen von Zinn und Blei, selbst bei der grössten Sorgfalt während der Bereitung, doch immer das zuletzt Ausgegossene und die unteren Enden der Stangen etwas bleireicher sind als der erste Guss und die oberen Theile der Gussstücke. Der bei der Analyse eingeschlagene Weg bestand darin, dass die Legirung mit Salpetersäure oxydirt, das Zinn in Form von Zinnoxyd, das Blei hingegen als schwefelsaures Bleioxyd, bestimmt wurde. Auf andere etwa noch vorhandene Substanzen, wie Kohle, Eisen, Antimon, Kupfer etc. wurde bei der Analyse keine Rücksicht genommen.

Die erhaltenen Resultate der Analysen sind:

1. Analyse.	Gewicht der verwendeten Legirung	0·7980	Gramm.
	Gewicht des erhaltenen Zinnoxydes	0·2999	„
	An schwefelsaurem Bleioxyd erhalten	0·8120	„
2. Analyse.	Gewicht der verwendeten Legirung	1·4295	„
	Gewicht des erhaltenen Zinnoxydes	0·5363	„
	An schwefelsaurem Bleioxyd erhalten	1·4612	„

Man bekömmt daher, wenn man das Aequivalent des Zinns gleich 59, und das des Bleies gleich 104 setzt, folgende Daten:

Analyse

	I.		II.	
Zinn	29·57	Gewichtstheile.	29·51	Gewichtstheile.
Blei	69·61	„	69·93	„
	99·18		99·44	

Nimmt man die bei den Analysen begangenen Fehler als verschwindend klein an und rechnet auf Procente, so ist nach

Analyse:

	I.		II.	
Zinn	29·81	Procente.	29·67	Procente.
Blei	70·19	„	70·33	„

Digitized by Google

Im Mittel enthält daher die Legirung 29·74 Gewichtstheile Zinn auf 70·26 Gewichtstheile Blei, welcher Zusammensetzung die Formel $Sn_3\, Pb_4$ entspricht, denn

Gefunden wurden	$Sn_3\, Pb_4$ erfordert
Zinn 29·74 Procente	29·84 Procente
Blei 70·26 „	70·16 „

Diese Legirung kommt also in ihrer Zusammensetzung dem sogenannten starken Schnell-Lothe nahe, welches aus einem Theil Zinn und zwei Theilen Blei besteht, während erstere auf 1 Theil Zinn 2·333 Theile Blei enthält.

Die Dichtenbestimmung der Legirung wurde bei 15°*C* vorgenommen, und dabei im Mittel als absolutes Gewicht 5·1265 Gramm, als Gewicht der Legirung im Wasser 4·5947 Gramm erhalten, aus welchen Daten die Dichte der Legirung $Sn_3\, Pb_4$, bei 15°*C*, jene des Wassers gleich Eins gesetzt, zu 9.6399 folgt. Nach der Sorgfalt, welche ich auf die Dichtenbestimmung verwendete und der Genauigkeit der benutzten Wage, kann ich die Richtigkeit dieser Dichte, so wie die der Dichte der folgenden Legirung, abgesehen von dem kleinen Fehler, welcher entsteht, dass bei den Wägungen keine Reductionen auf den leeren Raum vorgenommen wurden, bis in die vierte Decimalstelle verbürgen.

Bezieht man hingegen die Dichtenbestimmung auf Wasser von der grössten Dichte gleich Eins, während für die Legirung die Temperatur 15°*C* gilt, und legt man Hallström's Bestimmungen über die Dichte des Wassers zu Grunde, so ist, wenn d die Dichte der Legirung bei 15°*C* bedeutet, dabei die des Wassers gleich Eins gesetzt, und d' die Dichte der Legirung von der Temperatur 15°*C*, bezogen auf Wasser von der grössten Dichte bei 4·°1*C* anzeigt:

$$d' = d.0{\cdot}9992647, \text{ daher } d' = 9{\cdot}6328.$$

Zur Bestimmung des Schmelzpunctes der Legirung wurde ein Quecksilber-Thermometer für hohe Temperaturen von Kappeller benutzt, welches bis zu 100°*C* mit einem gewöhnlichen Quecksilber-Thermometer recht gut übereinstimmte; in der halben Höhe des aus der geschmolzenen Legirung herausragenden Quecksilberfadens, war ein zweites Thermometer angebracht, um eine beiläufige Correction, wegen der ungleichen Erwärmung des Quecksilbers in dem eingetauchten und freien

Digitized by Google

Theile des Thermometers, vornehmen zu können. Die unmittelbar abgelesenen Angaben der beiden Thermometer sind folgende:

Schmelzpuncte.

Eingetauchtes Thermometer:	Das zweite Thermometer zeigt:
231·°0*C*	135·°0*C*
229.5	136·0
231·4	134·5
231·1	133·7

Erstarrungspuncte.

Eingetauchtes Thermometer:	Das zweite Thermometer zeigt:
220·°0*C*	11[illegible]·0*C*
217·0	111·0
219·5	114.0
208·0	98·0
200·0	84·0
210·0	99·2.

Aus diesen Bestimmungen ergibt sich der Schmelzpunct der Legirung, ohne weitere Correction im Mittel zu 230·°75*C*; für den Erstarrungspunct kann jedoch keine bestimmte Temperatur angegeben werden, da die Legirung vor dem eigentlichen Festwerden sich längere Zeit in einem breiartigen Zustande befindet, in welchem sie sich mit einem Messer leicht zu Stücken schneiden lässt, die ein mattgraues körniges Aussehen haben. Unter dem Mikroskope bei 120maliger Vergrösserung erscheint die ganze Masse als aus lauter glänzenden abgerundeten Körnern, ohne einer Spur von Krystallisation bestehend.

Corrigirt man den im Mittel erhaltenen Schmelzpunct, wegen der geringeren Temperatur des aus der geschmolzenen Legirung herausstehenden Quecksilberfadens, nach der bekannten von Kopp[1]) in Anwendung gebrachten Formel, so hat man da N im vorliegenden Falle gleich $240·^{0}75 + 120·^{0}$ ist, als corrigirten Schmelzpunct der Legirung 235·°95*C*.

Die Legirung ist übrigens zwischen 170 und 190° sehr spröde, so dass sie durch einen Schlag mit dem Hammer leicht

---

[1]) Poggendorffs' Annalen 72. Band pag. 27.

Digitized by Google

zerspringt; bricht jedoch bei gewöhnlicher Temperatur erst nach drei bis fünfmaligem Biegen, wobei kein Knistern wahrzunehmen ist, und lässt sich unter dem Hammer ziemlich gut zu einer dünnen Folie strecken, deren Ränder nicht sehr stark ausgezakt sind, und welche gut rauscht. Die Farbe ist ähnlich der des Zinns, zieht aber mehr in's Bläuliche hinüber, die Verbindung erhält sehr leicht durch blosses Reiben mit einem Tuche, Politur, welche auf einen sehr hohen Grad gebracht werden kann, und läuft an der Luft liegen gelassen ebenso langsam wie Messing an, ist diess erfolgt, so reicht blosses Abreiben mit einem Tuche hin, den früheren Glanz wieder herzustellen, wobei sich derselbe Geruch zeigt, welchen Zinn beim Reiben darbietet, nur im viel schwächeren Grade. Die Legirung färbt auf Papier ab, nimmt durch den Fingernagel Eindrücke an, und besitzt ungefähr die Härte 1·5, nach der Härtescale von Mohs. Der Bruch ist körnig und von mattgrauer Farbe. Das Feilen geht leicht von Statten, wobei die Feilspäne nur sehr wenig an der Feile adhäriren; in eine vorher gehörig erwärmte Gussform eingegossen füllt die Legirung $Sn_3\ Pb_4$ alle Höhlungen derselben zwar scharf aus, zieht aber nur schwach ein.

Eine halbe Stunde mit verdünnter Essigsäure gekocht, wird der Glanz der Legirung nur wenig matter und die Farbe dunkler, nach darauf folgendem 24stündigen Stehen, ist jedoch in der Flüssigkeit kein Blei und nur eine Spur Zinn zu entdecken. Nach viertelstündigem Kochen mit concentrirter Kochsalzlösung und dreitägigem Stehenlassen bei gewöhnlicher Temperatur löst sich ebenfalls gar kein Blei und nur eine Spur Zinn auf. Beim Kochen und 24stündiger Berührung mit verdünnter Schwefelsäure wird weder Zinn noch Blei aufgelöst, nur die Oberfläche der Legirung ist mit einem sehr dünnen weisslichen Anfluge bedeckt. Durch längeres Kochen mit einer verdünnten Lösung von Schwefelantimon-Schwefelkalium, welche mit etwas Chlornatrium versetzt ist, bekömmt die Legirung an der Oberfläche eine sehr schöne dunkel-schwarzbraune Färbung, welche beim Reiben erst dann verschwindet, wenn bereits eine bedeutende Abnützung der Metallverbindung Statt gefunden hat. Wird die Legirung im geschmolzenen Zustande an der Luft nahe bis zur

Digitized by Google

Rothgluth erhitzt, so oxydirt sich dieselbe sehr schnell, besonders wenn dafür Sorge getragen wird, die an der Oberfläche derselben gebildete Oxydschichte öfters auf die Seite zu schieben und so der Luft ungehindert Zutritt zu dem geschmolzenen Metall zu verschaffen.

Legirung Nr. II.

Die Bereitung dieser Legirung wurde auf ähnliche Art wie die von $Sn_3\ Pb_4$ vorgenommen, nur war das Verhältniss der genommenen Substanzen ein anderes, da zu einem Gewichtstheil Zinn 1·25 Gewichtstheile Blei verwendet wurden.

Ebenso war der Gang der Analysen genau derselbe wie bei der ersten Legirung und die erhaltenen Daten sind:

Erste Analyse.	Genommene Legirung .	1·1175	Gramm
	Zinnoxyd erhalten . . .	0·6271	„
	Schwefelsaures Bleioxyd	0·9045	„
Zweite Analyse.	Genommene Legirung .	1·4560	„
	Zinnoxyd erhalten . . .	0·8405	„
	Schwefelsaures Bleioxyd	1·1766	„

Es folgt daher aus der

Analyse:

	I.		II.	
Zinn	44·15	Gewichtstheile	44·08	Gewichtstheile
Blei	55·37	„	55·29	„
	99·52		99·37	

Nimmt man auch hier wieder die bei der Analyse begangenen Fehler als Null an und rechnet auf Procente, so gibt die

Analyse:

	I.		II.	
Zinn	44·36	Procente	44·35	Procente
Blei	55·64	„	55·65	„

Die Legirung enthält daher im Mittel auf 44·355 Gewichtstheile Zinn 55·645 Gewichtstheile Blei, welche Zusammensetzung der Formel $Sn_7\ Pb_5$ entspricht, denn

Gefunden wurden:			$Sn_7\ Pb_5$ erfordert:	
Zinn	44·36	Procente	44·28	Procente
Blei	55·64	„	55·72	„

Die Dichtenbestimmung erfolgte bei 15 *C*, und es ergibt sich aus dem mittleren absoluten Gewichte der verwendeten Legirung von 20·0524 Gramm und dem Gewichte derselben im Wasser von 17·8910 Gramm, die Dichte von $Sn_7 Pb_5$ zu 9·2773. Setzt man hingegen Wasser von der grössten Dichte, also nach Hallström bei 4·°1 *C* gleich Eins, während für die Volumsänderung der Legirung keine Correction angebracht wird, da ihr Ausdehnungs-Coëfficient unbekannt ist, so erhält man als Dichte der Legirung die Zahl 9·2699.

Bei der Bestimmung des Schmelzpunctes und Erstarrungspunctes wurden dieselben Thermometer und dasselbe Verfahren benutzt wie bei $Sn_2 Pb_4$. Beobachtet wurden als:

Schmelzpuncte.

Eingetauchtes Thermometer:	Das zweite Thermometer zeigt:
179·°0*C*	109·0*C*
182·0	112·5
181·0	110·0
183·0	108·0
181.0	110.0

Daher ist der Schmelzpunct der Legirung im Mittel 181·°2*C*.

Erstarrungspuncte.

Eingetauchtes Thermometer:	Das zweite Thermometer zeigt:
178·°0*C*	92·0*C*
178·0	91·5
178·2	92·2
178·0	92·5
178·1	91·3
178·0	92·0

Der mittlere Erstarrungspunct ist also 178°*C*.

Die Erstarrungspuncte konnten besonders scharf bestimmt werden; dabei bleibt das Thermometer lange Zeit stationär, steigt dann jedesmal bis zu 179° hinauf und sinkt dann ziemlich rasch, bis bei 177° die glänzende Oberfläche der Legirung schnell matt wird. Es scheint daher als ob auch der eigentliche Schmelzpunct von $Sn_7 Pb_5$ bei 179° liegen würde und dass das Thermometer denselben nur um etwas zu hoch angibt, weil die Oberfläche des Metallgemisches wegen der Abkühlung von

Digitized by Google

Aussen, nicht rasch genug schmilzt, während der innere Theil desselben schon flüssig ist. Aus dem eben Angeführten ergibt sich für den nach Kopp's Formel corrigirten Schmelzpunct der Legirung, da N = 181°2 + 119° ist, die Temperatur 184·°5*C*; für den corrigirten Erstarrungspunct hingegen für welchen N = 178° + 119° ist, die Zahl 181·°9*C*.

Die Legirung ist zwischen 150 und 178° spröde, aber unterhalb diesem Temperatur-Intervall biegsam, ohne dabei zu knistern; bricht jedoch selbst bei gewöhnlicher Temperatur schon beim zweiten Male Biegen ab und zeigt einen körnigen matt bleigrauen Bruch. Die Farbe ist jener der Legirung $Sn_3\,Pb_4$ ähnlich, aber etwas weisser. Durch blosses Reiben mit einem Tuche nimmt sie eine schöne Politur an und zeigt dabei im stärkeren Grade als die Legirung Nro. I, den Geruch nach Zinn, der Glanz erhält sich übrigens an der Luft. Auf Papier färbt $Sn_7\,Pb_5$ nur sehr wenig ab, nimmt vom Fingernagel nur Spuren von Eindrücken an, und zeigt eine Härte von beiläufig 1·9 der Mohs'schen Härtescala. Unter dem Hammer lässt sich die Legirung schwieriger als $Sn_3\,Pb_4$ strecken, bekömmt dabei stark ausgezakte Ränder, rauscht jedoch als Folie ziemlich gut. Auch das Feilen geht weniger schnell als bei der ersten Legirung von Statten, die Feilspäne adhäriren übrigens nur wenig an der Feile. Beim Giessen zieht die Legirung recht gut ein.

Nach halbstündigem Kochen mit verdünnter Essigsäure und darauffolgendem Stehen durch 30 Stunden, wird kein Blei und nur eine Spur Zinn gelöst. Mit Kochsalzlösung gekocht und zwei Tage damit in Berührung gelassen, wird weder Zinn noch Blei in wägbarer Menge aufgelöst und dasselbe Verhalten tritt bei längerer Berührung mit einer verdünnten Schwefelsäure ein. Längere Zeit mit verdünnter Schwefelantimon-Schwefelkalium-Lösung unter Zusatz von etwas Chlornatrium gekocht, wird zwar die Farbe der Legirung dunkler, aber nicht so intensiv wie bei $Sn_3\,Pb_4$, auch spielt dieselbe mehr in's Rothbraune und der dünne färbende Ueberzug kann durch schwaches Reiben leicht entfernt werden.

Bis ungefähr 230° erhitzt kann die Legirung ziemlich lange Zeit der Luft ausgesetzt werden, ohne ihre blanke Oberfläche

Digitized by Google

zu verlieren, erst bei 290° läuft sie violett, bei 310° gelb an, und erhitzt man noch stärker, so beginnt eine ziemlich rasche Oxydation derselben, welche durch Rühren sehr befördert wird.

Das wirkl. Mitglied Herr k. k. Sectionsrath W. Haidinger richtete an die Classe folgende Worte:

1. Bitte an die hochverehrten Mitglieder der kais. Akademie der Wissenschaften die Untersuchungsreisen der k. k. geologischen Reichsanstalt durch Mittheilung von zu beantwortenden Fragen möglichst nutzbringend zu machen. Die Instruction der Reisenden wird den Auftrag enthalten, obwohl die geologische Landesdurchforschung die vorwaltende Aufgabe derselben ausmacht, doch ihre Aufmerksamkeit auch andern Zweigen der Landeskunde zuzuwenden, wo immer es möglich ist. Von mehreren Freunden hat sich die Direction der geologischen Reichsanstalt bereits Fragen im Privatwege erbeten.

Ich wollte schon früher die Einladung in einer Classensitzung persönlich machen, war jedoch stets daran verhindert, da man auch vorzüglich bei neuen Einrichtungen wie die der geologischen Reichsanstalt ist, immer gerne die weitere Entwickelung abwarten möchte. Herr von Hauer sollte sie in der letzten Sitzung stellen, allein es fand sich der vielen Vorträge wegen, nicht mehr die Zeit dazu. Es geschieht daher heute, da nach der nächsten Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 30. April bereits die Geologen Wien verlassen, und die Arbeiten im Feld und Gebirg beginnen werden.

Ich bitte um die Aufgaben in der Gestalt von Instructionen, ich glaube am zweckmässigsten einzeln an die k. k. geologische Reichsanstalt zu leiten. Auch solche, die später an dieselbe gelangen, werden sorgfältig berücksichtigt und den Reisenden mitgetheilt werden.

Zugleich habe ich die Ehre einen Separatabdruck aus dem Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt der hochverehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe zu überreichen: „die Aufgabe des Sommers für die k. k. geologische Reichsanstalt in der geologischen Durchforschung des Landes," dessen Inhalt bereits Herr v. Hauer in einer früheren Sitzung mitgetheilt hat.

Digitized by Google

2. Den Freunden der Wissenschaft ist das grosse Aufsehen erinnerlich, welches das erste von Dr. Albert Koch aus den im Staate Alabama ausgegrabenen Knochentheilen zusammengestellte Hydrarchos-Skelet erregte, dass es von Carus und Geinitz beschrieben und abgebildet wurde, auch der Ankauf dessen durch den König von Preussen, so wie die grossen Arbeiten von Johann Müller, wodurch sich zwar zeigte, dass Knochentheile von mehreren Individuen zu dem Aufbaue beigetragen hatten, aber nichts desto weniger die Kenntniss der verschiedenen Zeuglodon-Arten eigentlich erst recht fest gestellt wurde.

Mit dem Erlös seiner Unternehmung, ging nun Dr. Koch neuerdings am 1. Juli 1847 nach Alabama und war so glücklich am 7. Februar 1848 ein neues Hydrarchos-Gerippe zu entdecken, kaum eine deutsche Meile von dem Orte entfernt, wo er früher das erste Hydrarchos-Gerippe entdeckt hatte. Es lag zwar nicht vollkommen in der regelmässigen Reihenfolge der Wirbel, aber doch in zwei bis vier Ellen von einander entfernten kleinen und grösseren zusammengeworfenen Massen, jede derselben zwei bis sechs Rückenwirbel mit Rippen u. s. w. untermengt enthaltend. Auch der Schädel fehlte nicht.

Dr. Koch ist nun nach Europa zurückgekehrt, hat das Skelet zuerst in Dresden aufgestellt, und zeigt es gegenwärtig in Breslau den Freunden der Natur, der Wissenschaften und dessen was in der That ausserordentlich genannt werden muss. Herr Prof. Göppert hat sich wacker darum angenommen, dem unternehmenden Reisenden die Bequemlichkeiten zum Vorzeigen des mächtigen Skelets zu verschaffen. Demselben Freunde verdanke auch ich die erste Nachricht über die Absicht Kochs, dasselbe zunächst nach Wien zu bringen, wo es uns gegönnt sein wird, diese merkwürdigen Fossilreste zu sehen. Es sind bereits Schritte von Herrn Dr. Koch eingeleitet worden, um ein günstiges Locale zu diesem Zwecke benützen zu dürfen. Wahrscheinlich wird die Ankunft des Herrn Dr. Koch mit seinem Hydrarchos gegen Ende Mai erfolgen.

Herr Koch hat in Breslau eine kurze Reisenotiz, sammt Abbildung des 120 Fuss langen Skelets in Druck herausgegeben.

Digitized by Google

Sitzung vom 25. April 1850.

Herr Sectionsrath W. Haidinger, wirkl. Mitglied, stellte folgenden Antrag:

Längst sind viele Freunde der Wissenschaft und des unternehmenden Reisenden Virgil von Helmreichen um sein Schicksal besorgt gewesen, nachdem seit zwei Jahren keine neuen Nachrichten eingelangt sind. Ich habe die Ehre der hochverehrten mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften eine Ausarbeitung nebst den Auszügen aus den Original-Correspondenzen als Beilagen, vorzulegen, welche ich der freundlichen Gefälligkeit des Herrn Grafen A. Marschall, Archivars an der k. k. geologischen Reichsanstalt, verdanke und welche sowohl alle Daten aus den Verhältnissen seines Aufenthaltes und seiner Reisen in Brasilien enthält, als auch den Wunsch ausspricht, den ich am Schlusse der Mittheilung als Antrag zu stellen mich verpflichtet fühle:

Es möge die kaiserliche Akademie der Wissenschaften dem hohen k. k. Ministerium des Aeussern die Bitte vortragen, durch die k. k. Gesandtschaft in Rio Janeiro über die ferneren Schicksale des österreichischen Reisenden Virgil v. Helmreichen die bis zur möglichsten Gewissheit auszudehnenden Nachfragen anstellen zu lassen, ihm den etwa nöthigen Beistand zu gewähren, und den Erfolg der kais. Akademie wieder mitzutheilen.

„Der erhabene Stifter der kais. Akademie der Wissenschaften hat in §. 1. ihrer Statuten es als einen Theil ihres Berufes bezeichnet: „die Wissenschaft durch Ermunterung und Unterstützung fremder Leistungen zu fördern, so wie auch nützliche Erfahrungen und Kenntnisse sicher zu stellen und durch Bekanntmachung lehrreicher Arbeiten möglichst zu verbreiten." Dass in dieser Richtung Bedeutendes schon geschehen ist und noch geschieht, nicht nur durch pecuniäre Beihilfe, sondern auch in einer dem echten Jünger der Wissenschaft weit willkommeneren Weise, durch wohlwollende Beachtung und freundliche Aneiferung, muss jeder erkennen, der den Gang dieser noch jungen und doch schon lebenskräftigen Körperschaft auf-

Digitized by Google

merksam gefolgt ist. Würdig, die Beachtung der kais. Akademie auf sich zu ziehen, dürfte ein Mann sein, der durch die Bande des gemeinsamen Vaterlandes, wie durch das der Wissenschaft eng mit deren Mitgliedern verknüpft ist, durch Bande, welche die Entfernung in Zeit und Raum, anstatt sie zu lockern, nur noch fester zusammenziehen soll. Dieser Mann ist Herr Virgil v. Helmreichen, welcher bereits seit 1836, als Vorsteher einer von englischen Actien-Vereinen in Brasilien betriebenen Bergbau-Unternehmung, diess Land bewohnt, jedoch mit ausdrücklicher allerhöchster Genehmigung den Charakter eines k. k. Bergbeamten sich vorbehielt und noch jetzt bekleidet, da er in beharrlichem Festhalten an sein Vaterland mehrere glänzende Anerbieten ausschlug. Den wissenschaftlichen Eifer, durch den schon auf der Schemnitzer Berg-Akademie v. Helmreichen unter seinen Mitschülern hervorragte, schienen die brennenden Strahlen der Tropen-Sonne noch zu erwärmen, anstatt ihn zu erschlaffen, und die Amtspflichten, unter deren Wucht nur zu oft das rein wissenschaftliche Streben erstickt, wusste er diesem auf jede Weise dienstbar zu machen. Die Briefe an seinen Bruder, den Herrn Ministerial-Concipisten Sigmund v. Helmreichen, und an seinen langjährigen Gefährten, Herrn Ministerial-Secretär Hochеder, beweisen, dass jeder Tag seiner mühsamen Amtsführung, jeder Schritt seiner beschwerlichen Reisen durch irgend eine schätzbare Beobachtung oder Forschung bezeichnet wurde. Nachdem er in den Jahren 1840 und 1841 die zum grössten Theil den Europäern noch unbekannten Diamanten-Districte Brasiliens, den Bezirk von Lagoa Santa mit den von Herrn Dr. Lund — mit dem er auch in persönliche Verbindung trat — entdeckten Knochen- und Salpeter-Höhlen, die goldführende Eisenformation und die Granit-Gebilde an der Ostküste Brasiliens geologisch durchforscht hatte, entstand in ihm, vielleicht angeregt durch einen Bolivianer, welcher zu Land von der Westküste Amerikas in das innere Brasilien gelangt war, der Wunsch, diese bisher noch von keinem Europäer — wenigstens nicht mit wissenschaftlichen Zwecken — vollbrachte Reise in entgegengesetzter Richtung, nämlich durch Goyaz und die noch wenig bekannte Provinz Matto grosso über Cujaba und die Andes-Kette nach einem Hafen des stillen Oceans, zu unternehmen. Der Zweck dieser auf die Dauer von zwei

Digitized by Google

Jahren berechneten Reise sollte vorwaltend geologisch — vorzugsweise die Aufnahme eines Quer-Durchschnittes des tropischen Süd-Amerika — sein, dabei aber auch möglichst viel astronomische Orts- und barometrische Höhen-Bestimmungen, so wie auch magnetische Beobachtungen gesammelt werden. Auf v. Helmreichen's Ersuchen that der damalige Secretär der k. k. Central-Bergbau-Direction, Herr Hocheder, die nöthigen Schritte zur Erlangung einer Staats-Beihilfe zu diesem Unternehmen. Herr Director Ritter v. Schreibers und der damalige k. k. Bergrath und Director des montanistischen Museums, Herr Wilhelm Haidinger, erstatteten Gutachten über den Reise-Plan, welcher an dem damaligen Präsidenten der k. k. allgemeinen Hofkammer, Sr. Excellenz Herrn Baron von Kübeck, einen warmen und einsichtsvollen Gönner fand. Mit allerhöchster Entschliessung von 1. April 1843 wurde dem Herrn v. Helmreichen ein Zuschuss von 6000 Gulden Conv. Münze, halb zu Rio Janeiro vor Antritt der Reise, halb nach deren Vollendung in einem Hafenplatz an der Westküste zahlbar — bewilligt, ihm auch eine erschöpfende, alle Zweige der organischen und unorganischen Naturwissenschaften umfassende Instruction zugefertigt, mit der Weisung: alle von ihm zu sammelnden Gegenstände und Beobachtungen an das k. k. Hof-Naturalien-Cabinet einzusenden.

Natürlich konnte v. Helmreichen nicht unmittelbar nach Empfang der Anweisung auf die ihm bewilligte Summe seine Reise antreten. Die ohne Erfolg gebliebenen Unterhandlungen zur Erlangung eines grössern Vorschusses oder doch einer beträchtlichern Abschlagszahlung, die Anschaffung der nöthigen Bücher und Instrumente, die wissenschaftlichen und materiellen Vorarbeitungen, und manche andere Hindernisse und Zurüstungen, von der der Reisende in civilisirten Ländern schwerlich auch nur eine Ahnung haben mag, verzögerten den Antritt der Reise bis in den Monat Mai 1846.

Diesen Zeitraum brachte v. Helmreichen theils zu Rio Janeiro, theils in den Bergbau-Districten Brasiliens zu, sich mit der freundschaftlichen Beihilfe des französischen Astronomen, Herrn Soulier, in astronomischen Beobachtungen einübend, mit den inzwischen angekommenen Instrumenten selbstständig

Digitized by Google

planmässig beobachtend, sammelnd und redigirend, und zeitweise für die Gewerkschaften von Candonga und Morro Velho Grubenrisse aufnehmend und Betriebspläne entwerfend. Letztere Arbeit war unserem Reisenden eine Quelle pecuniären Erwerbs, den er ganz seinem Reisezwecke zuwendete, und zugleich wissenschaftlichen Gewinns durch die Reisen, zu denen sie ihn veranlasste und durch die Beobachtungen, die er dabei über Geologie, besonders über das Vorkommen des Goldes, der Diamanten, Euclase, Topase und Bergkrystalle, des Platin-Eisens und vorweltlicher Säugthier-Reste, über die Kalklager in der Granit-Gneiss-Formation und über das Verhältniss dieser Formation zu der des Eisenglimmerschiefers, sammelte und aufzeichnete. Die Veröffentlichung seiner an Herrn Hocheder gerichteten Briefe würde allein schon von hohem wissenschaftlichen Interesse seyn, die von ihm in Druck erschienenen Arbeiten sind aber darum von besonderem Werth, weil sie auf eigenen fleissigen Beobachtungen bisher unbekannter Gegenstände beruhen. Es sind diess:

1. Seine 1846 in Wien herausgekommene, durch 9 Tafeln erläuterte Denkschrift über das Vorkommen der Diamanten und deren Gewinnung in der Serra do Grão-Magor.

2. Seine in Rio angestellten, auf Obrist Sabine's Veranlassung durch Rob. Fox in die Verhandlungen der Londoner königlichen Societät (Philosophical Transactions) eingerückten magnetischen Beobachtungen.

Auch Material zu wissenschaftlichen Forschungen lieferte von Helmreichen durch seine Sendungen an das k. k. Hof-Naturalien-Cabinet, wovon hier als vorzüglich wichtig hervorzuheben sind:

1. Eine Sammlung von 29 Nummern Diamanten, Euclase, Topase, Andalusite und gediegen Gold — meist in ausgezeichneten Krystallen — und von 119 geognostischen Stücken; eingelangt im April 1844, und begleitet von: a) einer topographischen Karte der Provinz Capitanie Minas Geräes; b) einem geognostischen Durchschnitte von Rio de Janeiro bis zum Comarco am Rio S. Antonio im Serão des Rio S. Francisco; c) einer Tabelle über die Waschgold- und Diamanten-Ausbeute Brasiliens; d) einer

Digitized by Google

grossen und 14 kleineren Tabellen über Temperatur- und Barometer-Beobachtungen.

2. Eine geognostische Suite von 1059 Nummern aus Minas Geräes, gesammelt auf einer Reise von Rio Janeiro nach Candonga (siehe Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft in Wien. II. S. 136—151), sammt einem darauf bezüglichen geognostischen Durchschnitt und einem erläuternden Katalog, eingesendet am 29. Sept. 1846.

3. Sechs Kisten mit Thieren aller Classen, worunter zwei Kästchen mit Insecten besonders ausgezeichnet; eingelangt im Jahre 1846.

In einem Schreiben an Herrn Hocheder von Rio 9. Mai 1846, kündet von Helmreichen seinen Vorsatz an, am 14. Mai 1846 seine Reise in Begleitung eines Mecklenburgers, Herrn Dr. Müller, der sich ihm zum Gefährten anbot, anzutreten; in einem andern an seinen Bruder, ddo. Cujabà 15. Juli 1847, meldete er, dass er von dem Präsidenten der Republik Paraguay die Erlaubniss zur Bereisung dieses bis dahin jedem Europäer, — selbst der Castelnau'schen Expedition — streng verschlossenen Gebiets erhalten habe, und demnach sich Ende August's auf dem Rio Paraguay nach Assumcion einzuschiffen, im December 1847 nach Cujabà zurückzukehren und von dort seine Reise nach Westen fortzusetzen gedenke. Diese Nachricht wird durch einen Anfangs 1848 nach Wien gelangten Bericht der k. k. Gesandtschaft zu Rio Janeiro bestätigt. Die letzte Nachricht über von Helmreichen findet sich endlich in einem Schreiben des Handlungshauses Daeniker und Wegmann zu Rio, an Herrn Hocheder von 5. Juli 1848, worin gesagt wird, dass er in Goyaz, Cujabà und Assumcion war und zur Zeit des Schreibens die Westküste Süd-Amerikas erreicht haben dürfte.

Seitdem sind nahe zwei Jahre verflossen und keine Kunde von den Schicksalen des muthigen Reisenden, nichts was Zeugniss gäbe von dem Erfolge seiner Bemühungen ist zu uns, eben so wenig vielleicht irgend eine Nachricht aus der Heimat, irgend ein Zeichen, dass man im Vaterlande noch seiner gedenkt, zu ihm gedrungen; er, der im heiligen Eifer für die Wissenschaft allein das unternommen, wozu Frankreich eine

Digitized by Google

vollständige Expedition (1843 unter Castelnau's Leitung) mit grossen Kosten ausrüstete, und mit dem ganzen Gewicht seines Einflusses unterstützte, ist vielleicht gänzlich geschieden von jeder Werkstätte geistigen Wirkens, vielleicht der furchtbaren Ueberzeugung preisgegeben, dass Alles, was er mit so grossen Opfern erstrebt, mit ihm zu Grabe gehen müsse. Schon einmal war ein österreichischer Naturforscher, der jetzige Assistent am k. k. botanischen Museum, Herr Theodor Kotschy, während seiner Reise nach Persien in einer ähnlichen Lage; dem kräftigen Einschreiten der k. k. Regierung und ihrer freigebigen Beihilfe gelang es, ihn und seinen geistigen und materiellen Erwerb dem Vaterlande zurückzugeben. Wenn auch nicht das natürlichste aller Gefühle, die Theilnahme an einen Sohn des gemeinsamen Vaterlandes, laut für von Helmreichen spräche, so wäre der Wunsch, dass seine Leistungen für die Wissenschaft nicht unwiederbringlich verloren gehen, ein genügender Grund, seinem ferneren Schicksale und seinem jetzigen Aufenthalte durch alle zu Gebote stehenden Mittel nachzuforschen und die Verbindung mit ihm, wo möglich, wieder anzuknüpfen. Durch langjährigen Aufenthalt an alle Verhältnisse des tropischen Süd-Amerikas gewöhnt und mit ihnen genau bekannt, auf tüchtige theoretische Bildung und vielfache Erfahrung fussend, mit seltener Hingebung und ausgezeichnetem Forschungsgeist ausgerüstet, musste unser Mitbürger, wenn er auch vielleicht seinen grossartigen Reiseplan nicht vollständig durchzuführen vermochte, doch eine Ausbeute gesammelt haben, deren Verlust für die Wissenschaft unersetzlich wäre. Die k. k. Akademie dürfte sich hiernach bewogen finden, mittelst Eingabe an das hohe k. k. Ministerium des Auswärtigen zu bewirken, dass durch die Vermittlung der k. k. Gesandtschaft zu Rio Janeiro und der k. k. Consulate in Süd-Amerika Nachricht über Herrn Virgil von Helmreichen's Schicksale und jetzigen Aufenthalt eingezogen und ihm der etwa erforderliche Beistand auf die möglich wirksamste Weise geboten werde.

Im ganzen Umkreise der civilisirten Welt sind wissenschaftliche Reise-Unternehmungen ein Gegenstand der thätigsten Theilnahme der Regierung, welche sie veranlasst. Eine stillschweigende Uebereinkunft hat sie von jeher, unabhängig von

Digitized by Google

allen politischen Verhältnissen, unter den Schutz des Völkerrechtes gestellt. Während des Kriegs mit England befahl Ludwig XV. ausdrücklich allen französischen Schiffen, welche die Cook'sche Expedition begegnen sollten, nicht nur sich jeder Feindseligkeit gegen sie zu enthalten, sondern auch ihr allen nöthigen Beistand zu leisten. Die englische Regierung stellte auf Joseph Banks' Verwendung alle während der Kriege am Anfang des 19. Jahrhunderts von ihren Schiffen aufgefangenen wissenschaftlichen Sammlungen den französischen Instituten, für die sie bestimmt waren, zurück. Nach dem tragischen Ende der la Pérouse'schen Expedition rüstete die französische Regierung im Jahre 1791 zwei Schiffe unter dem Befehl des Admirals d'Entrecasteaux aus, um ihre Spur zu verfolgen und die etwa noch lebenden in ihr Vaterland zurückzuführen, und alle später von ihr ausgesendeten Erdumsegler (Baudin, Duperré, Freycinet, Dumont d'Urville u. s. w.) wurden angewiesen, diesen Spuren eifrigst nachzuforschen. Die riesenhaften Anstrengungen Englands zur Aufsuchung und Rettung des kühnen Nordpolfahrers Sir John Franklin und seiner Gefährten sind Jedem, der sich auch nur oberflächlich um die Tagsgeschichte bekümmert, hinlänglich bekannt. Im gegenwärtigen Fall handelt es sich nicht um eine theure und gefahrvolle Expedition, sondern um eine einfache Nachfrage. Sollte aus ihrer Beantwortung hervorgehen, dass von Helmreichen des Beistandes unserer Regierung bedarf, so wird er ihm ohne Zweifel in vollem Mass zu Theil werden."

I. Virgil v. Helmreichen.

1. Brief an Hocheder, ddo Gongo 12. März 1841.

Will seine Stellung als österreichischer Beamter auch bei günstigen Aussichten nicht aufgeben; gibt seine Adresse: „Helmreichen. — Messieurs Daeniker et Wegmann, Rio de Janeiro. Aux soins de Mess. „Monod, frères et comp. Havre."

2. Brief an Hocheder, ddo. Diamantina 4. December 1841.

Besucht in den Jahren 1840 und 1841 die Serra do Grão-Magór, die Serra da Mae dos Hommens und reist von Lagoa Santa (wo sich die von Dr. Lund entdeckten Knochen- und Salpeterhöhlen finden) nach Curvelho, und über das hohe Tafelland zwischen Rio das Velheas und Rio S. João,

Digitized by Google

dann über den Rio S. João und Abaëte an die Ufer des Rio S. Antonio, wo damals am meisten Diamanten-Gruben betrieben wurden, dann über Coraçao de Jesus, Formiga und Serra das Gongonhas nach der Serra de Grão Magór. Macht geologische Beobachtungen über den dortigen Uebergangs-Kalk, Grauwacke und Old Red Sandstone und den (primitiv?) Diamant führenden Itacolumit. Macht eine Excursion nach der Granitformation an der Ostküste Brasiliens bis 10 Legoas über die Barra des Arraçuahi-Flusses, und besucht eine dort wohnende halbcivilisirte Botocuden-Aldea.

3. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 10. August 1842.

Durchforscht die goldführende Eisenstein-Formation von Villa do Principe über Candonga, Itabira do Matto dentro bis Lagoa Santa. Nimmt einen Durchschnitt der Itacolumit-, Talk- und Thonschiefer-Formation mit dem sie östlich und westlich begränzenden Gneiss. Spricht das Vorhaben aus, durch den Diamanten-District von Goyaz und die Provinz Matto Grosso (die am wenigsten von europäischen Reisenden durchforschte Gegend von Süd-Amerika) über Cuyabá und die Andeskette mit den reichen Silberminen von Potosi einen Hafen des stillen Oceans zu erreichen, und von da nach Europa zu schiffen. Diese Reise, die bis 1842 von keinem Europäer gemacht worden (ein Bolivianer — Don Manoel Jose Oliden — hat sie im Jahre 1841 in der Richtung von West nach Ost gemacht), verspricht vorzüglich geologische Aufschlüsse vom höchsten Werth; schwierig, da man ganz unbewohnte Strecken von 100 Legoas und darüber zu durchschneiden hat, dann wegen Regenzeit und Fieber, 20 Monate bis 2 Jahre Dauer (mit Regenzeit-Station in Cuyaba und Seiten-Excursionen). Beitrag von Seite der Regierung auf 5 — 600 Pfund Sterling, theils in Rio, theils in Tacua und Lima zu beheben, angeschlagen, das Uebrige und die Heimfahrt zur See aus Eigenem. Gesuch an Fürst Metternich oder Hofkammer-Präsidium. Privatschreiben an Grafen Brenner und Russegger. v. Friedrichsthal hat aus der Staats-Kanzlei einen Beitrag zu seiner amerikanischen Reise erhalten. Helmreichen beabsichtigt indess in Lagoa Santos bei Dr. Lund die geologische Karte des Gold-Districts von Minas Geraës zu vollenden, seine letzten Reise-Beobachtungen und einen geologischen Durchschnitt von mehr als 100 Legoas Länge, sammt einer Sammlung von Belegstücken zu redigiren und sich in astronomischen Bestimmungen praktisch zu üben; hat die besten Empfehlungen von den brasilianischen Behörden erhalten. Kendelbacher wird als Begleiter vorgeschlagen. Hauptzweck der Reise: Geologie.

4. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 31. October 1842.

Macht aufmerksam auf die Wichtigkeit seiner Reise für Ergänzung und Berichtigung der Magnet-Curven; wünscht Bücher und Instrumente.

5. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 15. December 1842.

Bespricht das damals zuerst in den öffentlichen Blättern auftauchende Project der Castelnau'schen Expedition von Rio durch den süd-amerika-

Digitized by Google

nischen Continent nach Lima. Vortheile und Schwierigkeiten seines Anschlusses an diese Expedition. Erhält von mehreren Gewerkschaften Einladungen, ihre Baue aufzunehmen und darüber Betriebspläne auszuarbeiten.

6. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 17. Juni 1843.

Erhält den fernern Urlaub auf 3 Jahre; wünscht Kendlbacher als Begleiter; hat dem Kaiser von Brasilien seine Arbeiten persönlich vorgelegt; steht in Verbindung mit dem französischen Astronomen Soulier in Rio; Ankunft Castelnau's.

7. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 17. Juli 1843.

Sendet die Quittung über die von Wien erhaltene Geld-Anweisung, weiset die Rimessen an das Haus Daeniker und Wegmann in Rio; hält die von ihm begehrte Summe für unzureichend, wegen des grossen Aufwandes für Instrumente; wird sobald als möglich Sendungen machen; fürchtet dass Castelnau ihm zuvorkomme; hat eine Partie lebender Parasiten-Pflanzen zur Absendung nach Triest bereit.

8. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 20. Juli 1843.

Hat eine Partie Parasiten-Pflanzen und Sämereien nach Wien gesendet; gibt Details über amerikanische Amalgamations-Methoden; verheisst die Zusendung seiner Bemerkungen über die Serra do Grão Magór.

9. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 12. August 1843.

Uebersendet seine Bemerkungen über den Diamanten-Bezirk von Serra do Grão Magór zur Einrückung in eine Zeitschrift; hat einen Creditbrief auf 600 Pfund auf das Haus Finnie, brothers and comp. in Rio erhalten, wovon er sich für 300 Pfund Creditbriefe auf Jaena, Arequipa und Chiquisaca hat geben lassen; erwartet die Instrumente aus Paris; will unterdess der Einladung zur Besuchung der Werke von Candonga und Morro Velho in Minas Geraës folgen; Castelnau scheint kränklich, sein Begleiter d'Auzier kein Praktiker, ihre Instrumente für die Reise zu complicirt zu sein; Castelnau will nach Minas Geraës gehen und dort die Regenzeit abwarten.

10. Brief an Haidinger, ddo. Rio de Janairo 15. September 1843.

Dank für die Verwendung zu seinen Gunsten; hat die Hälfte der ihm bewilligten Subsidien auf einen Platz der amerikanischen Westküste angewiesen erhalten, und muss den grössten Theil seiner eigenen Ersparnisse auf die Reise-Zurüstungen verwenden, kann mit 300 Pfund bei der grössten Sparsamkeit eine Reise von fast 2 Jahre Dauer nicht bestreiten, wünscht demnach die Ermächtigung, den Rest von 300 Pfund gleich in Rio zu erheben und einen fernern Zuschuss von 3 — 400 Pfund an einem Platze der Westküste zahlbar; hat wenig Hoffnung, Kendlbacher als Begleiter zu erhalten, müsste in diesem Falle einen europäischen Bergmann mitnehmen, der ihn nicht unter 100 Pfund jährlich kosten würde.

Digitized by Google

11. Brief an Hocheder, ddo. Rio 21. Oct. 1843.

Hat die ämtlichen Instructionen erhalten; wiederholt das Ansuchen auf Zuschuss wegen Kosten für Instrumente und Sammlung u. s. w. von Naturalien; beabsichtigt nach Minas Geraës zu reisen, um dort während der Regenzeit gegen Honorar Grubenbaue aufzunehmen und Betriebspläne zu entwerfen, und bei Eintritt der trockenen Zeit nach Mattogrosso zu reisen; verheisst die Absendung eines vorzüglich schönen Euclas-Krystalles und anderer Naturalien, nebst einigen Münzen.

12. Brief an Hocheder, ddo. Candonga 23. März 1844.

Bestätigt den Empfang von Instrumenten und Büchern; ging im October 1843 von Rio ab, beobachtete unterwegs das Vorkommen des Goldes in der Granit- und Gneiss-Formation, das von Megatherium-Resten in Cantagallo, fuhr durch den Urwald auf dem Paraÿba-Strom von Gabry bis Capão de Lana und kam über Boa Vista, Ouro preto, Antonio Pereira, Cata preta und Gongo nach Candonga; Beobachtungen über das Vorkommen der Euclase, Topase und Berg-Krystalle, und über mehrere Goldgruben.

13. Brief an Hocheder, ddo. Candonga 27. März 1844.

Schreibers findet die 300 Pf. zur Ausführung des Unternehmens unzureichend; Gesuch an die Naturalien-Cabinets-Direction um die Beigebung Kendelbacher's; leistet den Compagnien von Candonga und Morro Velho gegen Vergütung Dienste, konnte also noch wenig sammeln, ausser Geologica und einige wenige Reptilien, Insecten und Pflanzen; wird von dem erworbenen Gelde vorweltliche Ueberreste und Euclase zu erlangen trachten.

14. Brief an Hocheder, ddo. Morro Velho 22. April 1845.

Schritte bei Erzherzog Ludwig und Endlicher zu Gunsten der Expedition wünschenswerth; gedenkt nach Rio zurückzugehen, um durch die k. k. Gesandtschaft die Auszahlung eines Theils seines Guthabens zu erlangen; Beobachtungen über den Diamant-Bezirk von Serra do Grão Mogór von Hocheder in der Gratzer Naturforscher-Versammlung erwähnt; Herausgabe verzögert, von Haidinger mit einer Einleitung zu versehen; erwartet ein Empfehlungsschreiben vom päbstlichen Internuntius und wünscht das Doctorat der Philosophie; hat Aufträge von Dr. Diesing wegen Sammlung von Entozoën erhalten.

15. Brief an Haidinger, ddo. Rio 1. Febr. 1846.

Ist nach Rio zurückgekehrt und hat die magnetischen Instrumente empfangen; Beobachtungen auf seiner Reise von Rio nach Minas Geraës (s. Brief vom 23. März 1844), besonders über riesige Säugethier-Knochen, Kalklager in der Granit-Gneiss-Formation, Lagerungsverhältnisse dieser Formation zu der des Eisenglimmerschiefers und Vorkommen des Goldes in beiden, dann über die Knochenhöhlen des Uebergangs-Kalks und die darin vorkommenden menschlichen Reste (welche sehr neuen Ursprungs zu sein

Digitized by Google

scheinen); Verhältnisse einiger Bergbaue und Vorkommen des Platineisens (oder gediegenen Eisens ?); wünscht die Herausgabe seiner Schrift über den Diamanten-District, als der erste Europäer, der ihn gründlich untersucht. (Peter-Klausen hat ihn beschrieben, ohne ihn je betreten zu haben.)

16. Brief an Mitterer, ddo. Rio 15. Februar 1846.

Ueber das secundäre Vorkommen der brasilianischen Diamanten und die neuen Diamanten-Wäschen in der Provinz Bahia; gedenkt demnächst nach Goyaz abzureisen.

17. Brief an Hocheder, ddo. Rio 15. Februar 1846.

Hat seine magnetischen Beobachtungen in Rio durch Colonel Sabine an R. Fox eingesendet, der sie in den Philosoph: Transactions veröffentlichen will; gedenkt einen Vorschuss für die angeschafften Instrumente anzusuchen, und ihn kurz vor seiner Abreise nach Goyaz zu erheben, in Cuyabá die Regenzeit zuzubringen und dann nach Chiquisaca zu reisen; hat eine Sendung für das k. k. Naturalien-Cabinet von 4 Kisten geognostischer Stücke, 2 Kästchen mit Insecten, 2 mit Vögeln, 1 mit Schnecken, 1 mit Reptilien u. dgl. und für Erzherzog Johann eine Schachtel mit Euclasen vorbereitet, auch an Erzherzog Johann ausführlich geschrieben; reiste von Candonga über Gongo, Ouro fino, Agoa quente, Morro do Fraga, Cata prota und S. José nach Rio zurück; hat die Auslagen dafür aus seinen Honoraren für Grubenvermessungen u. dgl. bestritten, wünscht, dass die Briefe an ihn durch die Staats-Kanzlei und die Gesandtschaft in Rio an ihn gelangen, oder durch das Haus Daeniker und Wegmann.

18. Brief an Hocheder, ddo. Rio 9. Mai 1846.

Hat an Dr. Müller, einem Mecklenburger, einen mit den brasilianischen Verhältnissen vertrauten Reisegefährten gefunden; Müller verlangt nur den Unterhalt für sich und sein Reitpferd; gedenkt am 14. Mai abzureisen; kündet eine Sendung für das k. k. Naturalien-Cabinet und für die Erzherzoge Johann und Stephan an.

19. Brief von H. Daeniker an Hocheder, ddo. Rio 5. Juli 1848.

Die Exemplare der Denkschrift über den Diamanten-Bezirk sind nicht an die k. k. Gesandtschaft in Rio gelangt. Helmreichen war in Goyaz Cuyabá, Assumcion (Paraguay) und ist vermuthlich an die Westküste gelangt; Briefe können durch die Adresse: „Herrn E. Wegmann, v. Rio Janeiro Zürich" an ihn gelangen.

20. Brief an S. v. Helmreichen, ddo. Rio 18. Juli 1843.

Hat seinen Urlaub erhalten und gedenkt nach M. Geräes zu gehen, um von dort nach der Regenzeit seine Reise fortzusetzen.

21. Brief an S. v. Helmreichen, Cuyaba 15. Juli 1847. Nr. 4.

Hat vom Präsidenten von Paraguay, die, bisher allen Europäern — selbst Castelnau — verweigerte, Erlaubniss erhalten, auf dem Rio Paraguay

Digitized by Google

nach Assumcion zu reisen; will sich mit Ende August einschiffen, im December 1847 in Cuyabá zurück sein, und von da die Reise nach Westen antreten; verlangt, dass ihm sogleich durch das von Daeniker, Wegmann und Comp. zu bezeichnende Triestiner Haus 150 Pf. Sterling gesendet werden; Briefe an ihn an Daeniker, Wegmann und Comp. in Rio über Havre durch Monod frères et Comp. zu adressiren.

II. Helmreichen aus den Hofkammer-Präsidial-Acten.

1. Erhielt dreijährigen Urlaub gegen Verzichtung auf seine Besoldung im Jahre 1836 und 1840. Allerunterthänigster Antrag auf fernere 3 Jahre Verlängerung durch Herrn Hofkammer-Präsidenten Baron Kübeck. Z. 793/Pr. 1842. v. 1. Jänner 1843.

2. Verlängerung mit Allerhöchster Entschliessung vom 29. Jänner 1843 bewilligt. Z. 29/Pr. 1843.

3. Haidinger's Gutachten über Helmreichens Expeditions-Project. Z. 43/Pr. 143. — Fehlt.

4. Allerunterthänigster Antrag des Herrn Hofkammer-Präsidenten Baron Kübeck auf eine Reise-Unterstützung von 6000 fl. (Haidinger hatte 10000 fl. beantragt.) Z. 67/Pr. 1843.

5. Bewilliget gegen Erstattung der Reiseberichte und Einsendung der Beobachtungen und Sammlungen an die k. k. Hof - Naturalien - Cabinete mit Allerhöchster Entschliessung vom 1. April 1843. Z. 125/Pr. 1843.

6. Ausfertigung des Creditbriefs per 6000 fl., 3000 fl. bei Antritt der Reise in Rio, 3000 fl. nach Ueberschreitung der Andes, an einem Platz der Westküste zu erheben. Z. 182/Pr. 1843.

7. Haidinger's Instruction für Helmreichen. Z. 200/Pr. 1843. Fehlt.

8. Die 6000 fl. werden auf die Staats-Central-Casse übernommen gegen Vergütung des Werthes der von Helmreichen einzusendenden Gegenstände aus der Dotation der Hof-Naturalien-Cabinete. Z. 218/Pr. 1843.

9. Das Ansuchen Helmreichens um Vermehrung der Reise-Unterstützung abgelehnt, es stehe ihm frei, die Erfüllung der ihm in den Instructionen gestellten Aufgaben nach dem Masse seiner Geldmittel zu bemessen. Z. 24/Pr. 1844.

10. Helmreichen hat die Reise nach M. Geraës angetreten, bittet durch die Gesandtschaft um einen ferneren Zuschuss, vom Hofkammer-Präsidenten in Bezug auf Zahl 24/Pr. 1844 einfach an die Staatskanzlei zurückgesendet. Z. 84/Pr. 1844.

11. Urlaubsverlängerung bis Ende 1848 bewilligt mit Allerhöchster Entschliessung vom 17. November 1846. Z. 773/Pr. 1846.

12. Zufolge Gesandtschaftsbericht aus Rio hat sich Helmreichen von Cuyabá aus den bisher allen Europäern versagten Eintritt in die Hauptstadt Assumcion, der Republik Paraguay zu verschaffen gewusst und gedenkt sich sogleich auf Rio Paraguay dorthin einzuschiffen, Anfangs 1848 aber nach Cuyabá zurückzukehren und von dort seine Reise gegen die Westküste fortzusetzen. Z. 161/Pr. 1848.

Digitized by Google

Hierauf richtete Herr Sectionsrath W. Haidinger, wirkl. Mitglied, an die Classe nachstehende Worte:

Ich habe die Ehre der kais. Akademie der Wissenschaften, in ihrer hochverehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe, den III. Band der von mir herausgegebenen „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen", so wie den VI. Band der „Berichte" zu überreichen, mit der angelegentlichen Bitte, auch zugleich zu gestatten, dass ich nochmals meinen innigen Dank für die wichtige Beihilfe ausspreche, welche mir durch ihre grossmüthige Bewilligung einer Subvention von 500 fl. C. M. zu Theil wurde.

Es wird meine Pflicht sein, später auf die pecuniären Verhältnisse der Herausgabe zurückzukommen, heute bitte ich nur um Erlaubniss, Ein Wort über den Inhalt zu sagen. Er beurkundet einen Zeitraum, den ich aus Mangel an Theilnahme in den beiden zur Hervorbringung von Werken dieser Art nothwendigen Erfordernisse, der wissenschaftlichen und der Geldbeiträge auf anderthalb Jahre vom 1. Juli 1848 bis 31. December 1849 verlängern musste. Der II. Band erschien den 20. August 1848, der III. den 19. April 1850. Manche Abhandlungen waren damals schon vorräthig, aber die übrigen fanden sich erst gegen das Ende wieder zusammen, als die Arbeiten überhaupt, nach jener grossen Unterbrechung wieder mit mehr Eifer betrieben werden konnten.

Der Inhalt der meisten von den 20 Abhandlungen ist geologisch-paläontologischer Natur, davon sich 8 auf die Karpathen, 7 insbesondere auf Galizien beziehen; Kner und Alth behandeln die Umgegend von Lemberg; Lipold Nadworna; Unger und Zeuschner Swoszowice, letzterer Inwald und Roczyny, Hohenegger die Sphärosiderite der Karpathen, v. Pettko eine fossile Tubicaulis von Schemnitz. Die Gegenstände der Abhandlungen von Franz v. Hauer, Werdmüller v. Elgg und Schiedermayr liegen in der Alpenkette, die der von Reuss und Cžjžek im Wiener Becken; Neumann bearbeitete das Meteoreisen von Braunau, die Abhandlungen von Spitzer und Riedl v. Leuenstern sind mathematischen Inhalts, zwei endlich von Nöggerath betreffen die Natur der Achatmandeln, insbesondere der von Montevideo. Nicht weniger als 33 Tafeln, vier derselben in Farbendruck sind den Abhandlungen beigege-

Digitized by Google

ben. Wer die mannigfaltigen Hindernisse in der Ausführung von Arbeiten dieser Art kennt, wird es ohne besonders nachgewiesenen Einzelnheiten auf das Wort glauben, wenn die Aufgabe eine nicht ganz leichte genannt wird.

Der IV. Band der Abhandlungen ist bereits wieder im Drucke. Möchte es gelingen bei dem immer mehr geregelten Gang der Verhältnisse, auch immer mehr Kräfte zur Verfügung zu erhalten.

Herr Doctor Boué, wirkliches Mitglied, liest folgende Abhandlung:

„Ueber die Palaeo-Hydro- und Orographie der Erdoberfläche oder den wahrscheinlichen Platz des Wassers und des Landes, so wie über die wahrscheinliche Tiefe der Meere und die absolute Höhe der Länder und ihrer Gebirge während den verschiedenen geologischen Perioden." (Taf. IV.)

Die Palaeohydrographie ist eine sehr alte Lehre und doch nur eine neue wahre geologische Untersuchung, die bis jetzt nur von Theoretikern mehr nach der Einbildung als nach den wissenschaftlichen Thatsachen studirt und in Büchern beleuchtet wurde. Diese Lehre hat doch ebenso wie andere ihre wohl gegründeten Ausgangspuncte, sie wurde aber vernachlässigt, und darum sind die wirklichen Thatsachen nicht in Ueberfluss vorhanden. Nicht nur Verfasser von Erdtheorien, sondern auch Geographen haben oft die Merkmale der Palaeohydrographie unphilosophisch beurtheilt; denn da es immer Wasser auf dem Erdballe gab, so bildeten sich zu allen Zeiten Merkmale von Meeresufern, von Anprallungsflächen, von Furchen und dergleichen, die uns jetzt noch theilweise vorliegen. Die wahre Zeit der Hervorbringung dieser Wassermerkmale muss vorher geologisch bestimmt werden, ehe man berechtigt ist, geogenische Schlüsse daraus zu ziehen, sonst kann man leicht Irrthümer begehen.

Die Palaeohydrographie wird aber einmal noch viel weiter vervollständigt werden, wenn namentlich der Boden der Meere geodätisch aufgenommen und geologisch erforscht sein wird. Dann wird man die Wirkungen des Wassers, so wie die grossen

Digitized by Google

Senkungen und die vulkanische Thätigkeit auf dem Erdboden gänzlich verfolgen können, indess man jetzt darüber nur sehr schwache Ahnungen hat. So z. B. scheint man wohl berechtigt zu sein, westlich von Europa ein ehemaliges grosses Land oder eine grosse Insel nicht nur bis in die Mittel - Tertiärzeit, aber wahrscheinlich bis zur älteren Alluvialzeit annehmen zu können. Als Stützen dieser Meinung dienen die Zerstörung, Steilheit und Zerrissenheit der Küsten des westlichen Europa's, ihre Inseln, ihre untermeerischen Torfmoore oder Wälder, der Lauf der Meeres - Strömungen, die Hebung der benachbarten Festländer, gewisse Thatsachen über die gemeinschaftliche Verbreitung einiger Pflanzen und Thiere in den durch das Meer jetzt getrennten Theilen des westlichen Europa's u. s. w.

In Nord- und Süd-Amerika scheint auch älteres Land jetzt auf der östlichen Seite im Ocean niedergesunken zu sein, von dem einige Spitzen noch als Inseln hie und da hervorragen.

Im stillen Meere hat Darwin uns mit einer ausgedehnten Senkung in einer ganz entgegengesetzten Richtung bekannt gemacht, namentlich von Osten nach Westen, wo jetzt auch eine Anzahl von Korallen-Inseln vorhanden sind oder sich bilden.

Längs dem östlichen Amerika sehen wir im Gegentheil ein tiefes Meer, das in dem Emporhebungs-Processe begriffen ist und die steilen und so nahe an der Küste liegenden Meridian - Ketten beurkunden hinlänglich die Grösse dieser Kraft. Ist sie in unserer Zeit noch die mächtigste auf dem Erdballe, so war sie es auch wahrscheinlich, die die grössten Senkungen in dem stillen Meere hervorrief.

Setzen wir nach Asien über, so finden wir zwischen Hinter-Asien und Australien sammt ihren nothwendigen Satelliten, namentlich Neu-Guinea, Neu-Britannien, die Salomons-Inseln, Neu-Caledonien, Neu-Hebriden und Neu-Seeland die schönsten Andeutungen von bedeutenden Senkungen, nicht nur durch die Zerstückelung dieser Inselwelt, die Art ihrer Küsten und Gebirge, ihre Vulkane, sondern auch durch die geographische Ausbreitung der Pflanzen und Thiere.

Digitized by Google

Zu derselben Zeit haben auch wahrscheinlich Senkungen um die indostanische Halbinsel, und vorzüglich südlich dieser Statt gefunden. Dasselbe könnte auf die südliche Spitze Afrika's, so wie auf beide Seiten dieses Festlandes ausgedehnt werden, wo wir auf der östlichen Seite ähnliche Satelliten oder Ueberbleibsel des ehemaligen Landes, wie an der östlichen Küste Neu-Hollands sehen, indem im atlantischen Meere viel winzigere Andeutungen solcher alten Inseln uns aufbewahrt wurden.

Endlich an beiden Polen mögen wohl die Abplattungs-Kräfte dazu beigetragen haben grosse Senkungen, so wie auch die unendliche Zerstückelung der Inseln da hervorgebracht zu haben. Doch muss hinzugefügt werden, dass die arctischen Polar-Länder einen Factor der Umänderung mehr besitzen als die antarctischen, da in ersteren Meeren viele grosse Flüsse münden, die alle Jahre bedeutende Bewegungen in den Eisfeldern verursachen, indem an dem andern Pole die starre Natur des Schnees und Eises allein regiert und der Winter wenn nicht so kalt als am arctischen Pole, doch ewig ist. Nimmt man dazu die besondere Form jener Länder, die zwei hervorragende und zwei hineingehende Winkel im Allgemeinen bilden (Hombron Compt. R. Acad. Paris 1844. B. 18, S. 2), so möchte man in jener Plastik der Südpolar-Länder noch die Spuren ihrer Trennungen von den spitzigen Süd-Continenten vielleicht erkennen müssen.

Verbindet man mit den erwähnten grossen oceanischen Senkungen die grössten Continental-Hebungen nicht nur der Ketten, sondern auch die Wölbungen ganzer Continente, und berücksichtigt die wahrscheinlich auf noch unbekannten physikalischen, vielleicht selbst magnetischen Gesetzen beruhende Thatsache, dass jede Hebungs-Richtung die vorhergehende rechtwinklich oder wenigstens unter einem grossen Winkel durchkreuzt (Leblanc Bull. Soc. geol. de Fr. 1840. B. 12, S. 140), so kommt man zu folgenden überraschenden Schlüssen:

Ohne mit Herrn Leblanc alle Hebungsmomente zu durchgehen und über die jetzt von Herrn v. Beaumont angenommenen zwanzig Hebungen den philosophischen Maasstab anzulegen,

Digitized by Google

reicht es hin, beispielweise auf die Durchkreuzung hinzuweisen, welche die brennenden und erloschenen Vulkane sowohl in Hinter-Indien als in Mexico, Guatemala und Oregon mit den älteren Gebirgen jener Länder zeigen. Dann gehört auch hieher die Bemerkung des Herrn v. Beaumont, dass die verschiedenen Hebungen in Amerika immer mehr von Osten nach Westen ihren Platz eingenommen haben, wogegen es in Asien und Europa gerade das Gegentheil war, da sie von Norden nach Süden ihren Platz nach und nach änderten (Compt. R. Acad. des Sc. Paris 1843. B. 17. S. 415).

Haben wir über die Beschaffenheit der Polarländer einiges Licht geworfen, so hat es auch allen Anschein, dass die grossen von Nord nach Süden gerichteten Einsenkungen im atlantischen Meere sowohl westlich von ganz Europa, als westlich von Afrika, nach der älteren Alluvialzeit geschahen, indem sich die Centraltheile Europa's und Afrika's in einer ost-westlichen Richtung gewölbt hatten.

Treten wir nach Asien herüber, so möchte man glauben, dass die grosse west-östliche Hebung und Wölbung des centralen Theiles dieses Festlandes dem Ende des in die Alluvial-Zeit fallenden Zerstücklungs-Processes voranging, der in nord-südlicher Richtung der hinterindischen Welt ihre endliche jetzige Form gab.

Die nord-südliche Hebung und Wölbung der amerikanischen Meridian-Ketten wurde aber jünger als die eben erwähnten Bewegungen der alten Welt angenommen. Nun diese in eine spätere Zeit fallenden Phänomene, die sich darum noch fortsetzen, würden in ähnlichen sich nachfolgenden kreuzenden Causal-Verhältnissen mit den grossen ost-westlichen Senkungen im stillen Meere sein.

Wenn wir auf diese Weise die Reihenfolge der letzten grössten dynamischen Bewegungen des Starren wahrscheinlich gemacht haben, so kommt noch ein Moment dazu, der nie zu vergessen bleibt, nämlich, dass in jeder Schaukel-Bewegung eine Senkung neben einer Hebung Statt findet. Nun aber finden wir in der vergangenen, so wie in der jetzigen plastischen Natur der Erdoberfläche die deutlichsten Beweise für diesen mathematischen Satz.

Als das hohe Central-Europa, Afrika und Asien sammt gewissen Theilen um dem mexanischen Meere in Amerika während

der Alluvialzeit in einer Aequatorial-Richtung gehoben und gewölbt wurden, senkten sich in derselben Richtung bedeutende Theile des flachen niedrigen Theiles Nord-Europa's, Sibirien's und selbst Nord-Amerika's, wo dann die erratische Bildung Statt haben konnte. Auch südlich von Europa, Afrika und Asien erfolgten in ost-westlicher Richtung grosse Senkungen und Einstürzungen, wie z. B. im mittelländischen Meere, im westindischen Meere u. s. w.

Im Gegentheil, als die Meridian-Ketten und Wölbungen in beiden Amerika's gehoben wurden, senkte sich in derselben Richtung das östliche Amerika, vorzüglich aber in Süd-Amerika, wo ältere Inseln gänzlich unter Wasser kamen.

In diesem Augenblicke geht aber theilweise das Gegentheil vor sich; sind wirklich noch Hebungsanzeigen längs der östlichen Küste Amerika's, so senkt sich ein Theil Grönlands und des arctischen Amerika's, indem in der alten Welt das Uferland des sibirischen Eismeeres sich zu gleicher Zeit mit Scandinavien sammt dem baltischen Becken zu heben scheinen, was auch, nebenbei gesagt, auf Bewegungen in entgegengesetzten Richtungen deuten würde.

In der jüngern tertiären Zeit können wir schon mehrere Meridian-Hebungen in der alten und neuen Welt vermuthen, denen Aequatorial-Senkungen vorangegangen sind. Nach der Eocen-Zeit lassen sich im Gegentheil bedeutende Aequatorial-Hebungen im Central-Europa und Asien nachweisen.

Gehen wir zurück in die Kreide- und Flötz-Zeit überhaupt, so sehen wir an der Stelle des grössten Theiles Europa's, Afrika's, Asien's und Amerika's weite Oceane oder Meere mit Inseln, die offener oder freier erscheinen, je weiter man sich in der Urzeit in Gedanken versetzt.

Diese Meere scheinen, nach den Formen der jetzigen Festländer und geognostischen Bemerkungen, Aequatorial-Richtungen gehabt zu haben, so dass man fast berechtigt zu sein scheint, sie als Gegensatz unserer jetzigen meridianartigen Oceane anzusehen.

Die Inseln und Festländer dieser Perioden waren aber sonderbarerweise vorzüglich oft meridianartig, wie die zerstörten Inseln des westlichen Europas, Scandinavien, das arctische Amerika, das östliche und südliche Asien, das südliche Afrika,

Digitized by Google

das östliche, theilweise zerstörte, und das westliche Amerika, das östliche Neu-Holland u. s. w.

Gehen wir aber noch weiter zurück in die primäre Zeit, so sehen wir viele Länder oder Inseln wenigstens, die sich in Aequatorial - Richtung um die Erde ausbreiten, wie um beide Pole, in den tropischen Gegenden, so wie auch wahrscheinlich in den wärmeren Theilen der gemässigten Zone. Die Meere oder Senkungen waren aber dann gerade das Gegentheil, namentlich wie jetzt meridianartig.

Wenn aber die Hauptveränderungs-Ursachen in der Hauptrichtung der Oceane Hebungen und Senkungen waren, so muss ich wieder den andern Factor, die Zerstörung des Starren ins Gedächtniss rufen, namentlich die ewige Tendenz des Flüssigen nach astronomischen Gesetzen, um den mittleren Theil des starren Körpers so viel als möglich zu rotiren.

Nachdem wir einmal diesen kreuzähnlichen Wechsel der dynamischen Verhältnisse anzuerkennen gezwungen sind, so kommt uns unwillkürlich der Gedanke, ob es wohl anders in einem rotirenden, innen feuerflüssigen, äusserlich starren spheroidischen Körper zugehen konnte, wenn er eine gewisse Wasserhülle hatte.

Jeder hat einräumen müssen, dass Aequatorial-Wölbungen und Hebungen durch das Centrifugal - Streben sich unter den Tropen zu wölben, um sich an den Polen abzuplatten, naturgemäss sich mit der Zeit bilden müssten, indem zu gleicher Zeit gerade diese Umformungen des spheroidalen Körpers zu Spaltungen und Senkungen eben sowohl in Aequatorial- als in Meridian-Richtung Anlass gaben. Doch nach mathematischen Gesetzen waren die Aequatorial-Depressionen gleichzeitig mit den Wölbungen, was mit den Meridian-Einsenkungen nicht der Fall sein musste, weil ihre Bildung nur eine nachträgliche war, namentlich hervorgebracht durch die neuen Erhabenheiten der Erdoberfläche als Folge vom Zusammensinken des Starren auf dem Feuerflüssigen, weil dieses letztere von seinen früher eingenommenen Stellen zu sehr unter die neuen Wölbungen hingeschoben oder gedrückt worden wäre.

Es muss auch einleuchten, dass diese Meridian-Einsenkungen die Tendenz haben müssten, nur in nord-südlicher Richtung

Digitized by Google

längliche ovale Niederungen und keine runden ost-westlich laufenden zu erzeugen, was im Gegentheil der Fall zwischen zwei Meridian-Hebungen sein müsste.

Noch Eines muss ich hinzufügen, das auch mit der Rotation eines im Innern feuerflüssigen Körpers zusammenpasst, namentlich die durch die Centrifugalkraft hervorgebrachten Bogen oder Buckel der Erde sind wohl unter sich parallel, aber die Umgürtung der Erde findet keineswegs durch eine einzige solche Erhöhung auf einer einzelnen Linie Statt. Wie wir es z. B. sehr deutlich in den Alpen, dem Taurus, dem Himalaya und dem Gebirge des centralen Afrika's in der alten Welt wahrnehmen.

Aber könnte man nicht den Werth der verschiedenen Hebungen, Wölbungen und Senkungen der Erdoberfläche zu verschiedenen Zeiten bestimmen? Diese Frage wird einmal gänzlich beantwortet werden, ich zweifle gar nicht daran, wenn man einmal, wie schon gesagt, weitere Fortschritte in der Astronomie, Physik und Geologie gemacht haben wird. Dass etwas der Art uns aber schon jetzt erlaubt ist, das ist nicht schwer zu beweisen.

Nehmen wir den einfachsten Fall, namentlich eine Insel, bestehend aus wagerechten Schichten einer Meeresbildung. Man misst die Tiefe des Meeres und die Höhe des höchsten Berges der Insel, addirt beide Werthe und schliesst daraus, dass das Meer sich so und so viel gesenkt oder das Land sich so und so viel gehoben hat. Was diesen letzten Schluss anbetrifft, unterliegt er natürlich der Frage, ob der Meeresboden noch dieselbe Urhöhe jetzt hat. Darum ist es nothwendig nach den beiläufigen Kenntnissen der Bathographie und des Wasser-Quantums die normale Tiefe aller Oceane und Meere in der Urzeit durch Berechnung gehörig, durch Maxima und Minima, für die verschiedenen Perioden zu begrenzen und endlich auszumitteln. Dieses einmal angenommen, würde man jede Hebung darnach berechnen können.

Nehmen wir jetzt den Fall einer dachförmigen Insel an. Haben wir einmal die Hebung des Gipfels des Daches bestimmt, so können wir auch den Werth der Hebung jedes einzelnen Punctes der geneigten Flächen erhalten.

Digitized by Google

Haben wir eine längliche Insel, die auf einer Seite einen steilen, hohen Absturz und auf der andern eine langsam sich senkende schiefe Fläche hat, wie z. B. in dem Falle der südamerikanischen Spitze, so können wir den Werth der Hebung des niedrigen Ufers bestimmen, wenn wir denjenigen der Hebung der hohen steilen Kette kennen; doch müsste das Meer an beiden Seiten dieselbe Tiefe haben, was nur in einzelnen Fällen Statt finden muss.

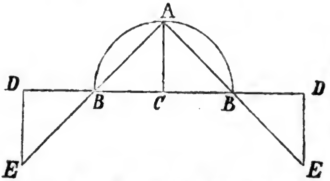
Das Meer kann namentlich an einer Seite tief und an der andern seicht sein, oder an beiden Seiten seicht oder tief. Darum wird es in diesen Fällen immer besser sein, die einmal angenommene normale Tiefe des Meeres für solche Berechnungen zu brauchen.

Wenn aber ein starrer Theil der Erde gehoben wurde, so entstanden Wölbungen oder in andern Worten Hebungen und Senkungen nach dem Principe des Schaukelns. Hat man den Werth solcher Hebung über dem Niveau des Meeres ermittelt, so ist es ein Leichtes, denjenigen der Senkungen unter dem Wasser zu bekommen, weil beide Werthe sich durch einen gleichen Winkel um einen fixen Punct bestimmen lassen. Ein Land kann einer einfachen Schaukel-Bewegung unterworfen geworden sein, wie z. B. England, wo eine Küste hoch und gebirgig ist und die andern flach mit Senkungen im Nordmeere.

Es kann sich auch der Fall ereignen, dass die Mitte einer Insel gewölbt wurde, das gibt uns dann eine doppelte Schaukel, deren Ende der zwei gehobenen Seiten die Mitte der Wölbung vorstellen würde. Die Senkungen von beiden Seiten unter dem Meeres-Niveau würden der Höhe der Mitte dieser Wölbung über dem Meeres-Niveau gleich sein. Die Veränderlichkeit in dem Platz des höchsten Theiles der Erhöhung ändert an dem Resultate nichts, nur die zu beiden Seiten zu construirenden Dreiecke über dem Meere und unter demselben werden um so mehr ungleich unter sich ausfallen, als die grösste Erhöhung von dem Mittelpuncte des beobachteten Landes nach einer oder nach der andern Seite sich entfernt. Stellt man sich namentlich die Wölbung über dem Meeres-Niveau als zwei Dreiecke vor, deren Basis jenes Niveau wäre, verlängert man diese Linie von beiden Seiten um ihren relativen Werth in den Dreiecken, so wie

Digitized by Google

auch in ihrem ganzen Werthe die zwei Linien, die von der Mitte der Wölbung zum Meeres-Ufer von beiden Seiten heruntergezogen wurden, so bekommt man unter dem Meere auf jeder Seite ein ähnliches Dreieck mit Winkeln von gleichem Werthe, als die Wölbung über dem Meere.



Die Dreiecke ABC und EBD haben ganz gleiche Werthe, denn BE=AB, CB =BD, der Winkel DBE = dem Winkel ABC, so dass DE=AC.

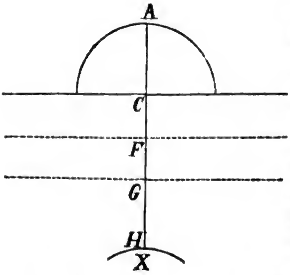
Dieses Resultat bleibt dasselbe, welche Unregelmässigkeit auch die Wölbung hätte, aber im letztern Falle sind die Werthe der Dreiecke und der Winkel auf beiden Seiten ungleich.

Dann kommt man auf dieselbe Weise noch zu der Kenntniss der ungefähren Plätze der Senkungen, die nie weit von denjenigen der Hebungen sein können, weil der Werth der Erhöhungen einmal bekannt, die Länge der Linie zwischen dem Meeres-Ufer und dem höchsten Puncte der Erhöhung der Länge der Senkungs-Linie in jenen erwähnten Dreiecken gleich bleibt.

Da aber viele Erhabenheiten der Ketten Verminderungen erlitten haben, so könnte man ungefähr für diesen Verlust auch Rechnung tragen, wenn man die erwähnten Dreiecke durch Tangenten der zwei Bögen construirte, um auf diese Weise die verlorne höchste Spitze wieder herzustellen.

Endlich scheint uns auch dadurch ein Mittel geboten, im Innern der Erde den Platz zu bestimmen, wo die Erhöhung ihren Anfang genommen hat, indem tiefer die wahre Ursache der Bewegung sein musste. Zu dieser Bestimmung braucht man nur zu der Höhe des höchsten Punctes des erhobenen Gewölbes über das Meer die normale Hülle des dichten Theiles der Erde unter der normalen Tiefe des Meeres zu addiren und dann diese Linie um ihren ganzen Werth im Innern der Erde zu verlängern. Ob nun die Hebung eine Urbewegung der Erdoberfläche war, oder ob sie auf Plätzen, wo schon andere Statt fanden, geschah, ändert nichts an der Anwendung dieses Satzes.

Digitized by Google



Da die normale Meerestiefe mit der normalen letzten dichten Hülle der Erdoberfläche gleichen Werth hat und die erhöhten Theile der Erde natürlicherweise vor dieser Bewegung in ihrem Innern Platz finden mussten, so bekommen wir AC=GH und CF=FG oder in andern Worten die gesuchte Tiefe der Hebungs - Ursache X=2Ac + 2CF.

Sei nun z. B. AC = 26000 Fuss wie im Himalaya und CF=2000 Fuss, so bekämen wir schon für die Tiefe des X 56000 Fuss, was nicht sehr weit von der Erdtemperatur Berechnung des Herrn Cordier's, zurück bleiben würde, wenn man wenigstens ihre jetzt anerkannten fehlerhaften Ausgangspuncte berichtigt und die Zerstörung der Gebirgsspitzen berücksichtigt.

Auf diese Weise bekämen wir vielleicht einen Blick über den wahren Sitz der vulkanischen Thätigkeit, oder die sehr ungleichen Grenzen, gegen welchen die Erdmasse schon von einer Seite fast ganz erstarrt, und von der andern noch feuerflüssig ist. Nun wenn die Tiefe des Vulkanismus durch diese Art der Berechnung bedeutend genug wäre und so ziemlich mit derjenigen zusammentreffen würde, zu der man durch andere Berechnungen über Temperatur-Beobachtungen im Innern der Erde und über das allmälige Abkühlen der Erde gekommen ist, so sieht man zu gleicher Zeit ein, dass dieser vulkanische Sitz (selbst zugegeben zu dem mir viel zu gross scheinenden Werth von vier oder selbst zehn Myriametern) doch keine ungeheure Tiefe hat, und dass es albern ist, grössere Tiefen nur aus der Ausdehnung der Erderschütterungs-Vibrationen folgern zu wollen. Da aber diese Tiefe mit unsern höchsten Gebirgen in innigem Verhältnisse sein muss, und die Höhe unserer höchsten Berge selbst den Werth ihrer unter dem Meeresspiegel liegenden Theile der Erde übersteigt, so ist es darum doch nicht ausgemacht, dass dieser letzte Fall überall Statt findet; im Gegentheil durch die Runzeln und Niederungen der Erdoberfläche muss die Tiefe des Vulkanismus oder Feuer-

Digitized by Google

flüssigen nach den Plätzen der Erde einen etwas verschiedenen Werth haben. Dieses erklärt natürlich die verschiedenen Scalen der Temperatur, die die Beobachtungen über das Zunehmen der Wärme nach der Tiefe in der Erde für verschiedene Theile der Erde festgesetzt haben.

Sehen wir uns in der Hydrographie und Plastik des Terrains um, so finden wir auch immer neben den Erhabenheiten Vertiefungen ähnlichen Werthes im verkehrten Sinne. Gehen wir auf ähnliche Weise die verschiedenen Hebungen durch, der die Erdoberfläche zu verschiedenen Zeiten wahrscheinlich unterworfen wurde, so ist es bekannt, dass die jetzt noch scheinbar grössten die letzteren waren. Doch dieses ist nur unter einigem Vorbehalte anzunehmen; namentlich haben die letzten Hebungen oft auf schon gebogenen oder selbst mehrmals gehobenen Theilen der Erde statt gefunden. Dann sind die jetzigen höchsten Ketten die noch am wenigsten zerstörten, und im Gegentheil die ersteren hervorgebrachten mögen selten nie später wieder gehoben worden sein, oder sie sind oft im Gegentheil die unkennbarsten geworden. Haben aber die letzten Hebungen die grössten Erhabenheiten hervorgebracht, so muss ein ähnliches verwickeltes Verhältniss mit den Einsenkungen statt gefunden haben. Am Uranfang war kein so tiefes Meer als das jetzige vorhanden, nur nach und nach vertiefte es sich, bis endlich in unserer Zeit ihr bathographischer Werth hie und da dem hypsometrischen unserer höchsten Berge glich.

Wenn der numerische Werth der Wölbungen eines Landes und seine zugehörigen Senkungen auf diese Weise zu berechnen sind, wird es viel schwieriger die Senkungen zu bestimmen, die durch Schichten-Aufrichtung verursacht werden könnten. Handelte es sich gewöhnlich nur von einer Reihe in einer geraden Linie gehobenen Schichten, so müsste man den Neigungswinkel, die Mächtigkeit und die Ausdehnung der Schichten bestimmen, um den verlassenen Raum und den jetzigen eingenommenen berechnen zu können. Dieser einfache Fall ist aber seltener als andere vorhanden. Aehnliches liesse sich auch über Schichten-Hebungen um einen centralen tiefen Punct, einen Krater oder eine längliche Spalte sagen.

Digitized by Google

Doch in den meisten Fällen der Hebungen mit aufgerichteten Schichten kommen nicht nur Biegungen, sondern auch Zerstückelungen, sehr verschiedene Neigungswinkel, Einstürzungen und später Zerstörungen vor. Dann complicirt sich meistens eine Hebungs-Periode noch mit andern, was das Problem vorzüglich schwer lösbar macht. Darum kann darüber eine Berechnung nur approximativ durch Maxima und Minima unternommen werden. Namentlich kann man ungefähr die Oberfläche einer Kette sammt dem Werthe ihrer leeren Räume oder Thäler berechnen, hat man dieses, so schätzt man den Raumwerth der Berge und nimmt das Ganze als eine dichte Masse an, die eine gewisse geometrische Form, wie z. B. eine dreikantige, an zwei Enden abgestumpfte prismatische hätte und wie aus einer Erdspalte herausgeschoben worden wäre. Was früher von einer solchen Kette schon vorhanden war und was sie durch spätere Zerstörung hat verlieren können, müsste natürlicherweise in dieser Berechnung in Zuschlag kommen. Auf diese Art kann man doch die Möglichkeit einsehen, wenigstens zu einem approximativen Resultat über den Werth der durch solche Ketten-Hebungen verursachten Senkungen zu kommen.

Wenn bedeutende Erhöhungen des Starren wohl unterirdische Räume zurücklassen können und ihre Zahl mit der Höhe der Ketten wachsen kann, so glaube ich nicht, dass es solche Räume gibt, die unsern Ketten gleich kämen und natürlicherweise unsere Berechnung vereiteln würden. Wenn diese alte Phantasie wahr wäre, hätte es sich doch hie und da im Laufe der Zeit bei Erdbeben ereignen müssen, dass das Meer-Wasser in solche Behälter sich in Menge gestürzt hätte, was nie geschah. Auf das Vorhandensein von solchen unterirdischen Räumen hat man auch oft gepocht, um die Ausdehnung der Erdbeben zu erklären, indem doch die Ausbreitung einer Erdbewegung nur im grossen Masstabe das Fac Simile der Vibrationen-Ausdehnung eines dichten Körpers ist; ob nun die Causal-Ursache Gaz-Entwicklung oder andere noch unbekannte Factoren seien.

Zur leichteren Lösung dieses Problems könnte man sich die folgende Frage stellen: Wenn wir die Möglichkeit einsehen, eine normale Tiefe des Meeres zu verschiedenen Zeiten zwischen

Digitized by Google

gewissen Grenzen zu bestimmen, wäre es ganz unmöglich, wenn nicht den Werth jeder einzelnen Hebung, doch wenigstens den allgemeinen Werth aller in jeder Periode geschehenen Hebungen zu bestimmen?

Sind die handgreiflichsten drei Hauptursachen, die damit in Verbindung stehen, namentlich die Rotation, das Abkühlen und Zusammenschränken der Erde schon durch gründliche Berechnungen so ziemlich beleuchtet worden, so gibt es noch andere Factoren dieser Erscheinungen, Bekanntes, Geographisches und Geognostisches, selbst noch Unbekanntes möchte man fast glauben, daher man an der ungefähren Lösung dieser Frage nicht gänzlich verzweifeln soll.

Hätte man aber einmal nur einen approximativen Begriff des Werthes jeder Hebungs-Periode, so würde man alle Hebungs- und Senkungs-Fragen für jede Periode in jedem Lande der Erde lösen können.

Spuren des Meeres überall nachzuweisen, genügt uns nicht mehr, wir müssen ihre Tiefe auch bestimmen können. Wenn wir wüssten, wie oft und wie viel ein Land oder ein Gebirge gehoben oder niedergesenkt wurde, so könnten wir durch die Höhe der noch wagerechten Schichten der Meeres-Formationen die Tiefe der Seewässer zu verschiedenen Zeiten ausmitteln. Man muss aber in solchen Bestimmungen sehr behutsam zu Werke gehen, und vorzüglich nichts durch einzelne Gegenden entscheiden wollen. Nur wenn man die gefundenen Werthe auf die bekanntesten Theile der Erde angepasst hat, kann man zu vernünftigen Schlüssen zu kommen hoffen, indem man durch Vergleichung einsehen lernt, wie viel ungefähr ein gegebenes Land gehoben oder niedergesenkt wurde. Auf diese Art kann man selbst hoffen zu Maxima und Minima der Hebungen und Senkungen in einer gegebenen Zeit-Periode zu gelangen, weil viele Formationen auf dem Erdballe wenigstens ein Maximum der Höhe und der Senkung darstellen werden.

Wie ich die Lösung des Problems erfasse, wäre sie auf folgende Weise selbst schon jetzt zu finden, wenn man mir wenigstens folgende zwei Thatsachen als hinlänglich bewiesen zugebe.

1. Was der Erdball immer war und hatte, ist ihm geblieben, verlieren hat er fasslich nichts können, oder das Wenige, was

Digitized by Google

verloren gegangen sein mag, wie ein gewisses Quantum Wärme u. s. w., hat für uns keinen Werth, und doch hat sich so Manches auf der Erde umwandelt und verändert; so z. B. ist ein Theil ihres Wassers Eis geworden, während dem allmälig die vielen fliessenden und unterirdischen Wässer die viel grössere Luft-Feuchtigkeit in der Urzeit als jetzt ersetzt zu haben scheinen. Ob dieses verschiedene Verhältniss zwischen dem Quantum des Süss- und Salzwassers in der Urzeit und den späteren Perioden mit der Erzeugung der Salz-Schichten der Erde theilweise im Zusammenhange gestanden sei, könnte man wohl fragen.

2. Die Erhabenheiten und Niederungen der Erdoberfläche sind in ganz gleichen Verhältnissen zu dem Starren und dem Flüssigen, oder in andern Worten, alle Werthe der Erdhöhen sind in verkehrter Weise in den Niederungen wieder zu finden. Die Erhabenheiten der Erdoberfläche verdrängten den Platz des Flüssigen in demselben Masse wie die correspondirenden Niederungen denselben Platz machten.

Da der geographische Werth der Länder- und Wasser-Ausdehnung bekannt ist, so müsste man durch Bathographie und Geodesie den Inhalt des Wassers der Oceane und Meere, so wie jenen der Erhabenheiten unserer Erd-Spheroiden bestimmen.

Hätte man diese Zahlen bekommen, so würde man erstlich daraus ein normales Mittel für die Mächtigkeit der letzten Hülle des Starren ausmitteln, aus dem jetzt vorzüglich die Festländer und Erhabenheiten bestehen, indem man auch aus dem flüssigen Inhalte die mittlere Höhe herausbringen würde, mit welcher das Wasser einst das Starre umgab. Auf dieser Basis würden dann alle uns bekannten Veränderungen vorgegangen sein. Von da aus würde man Senkungs- so wie Hebungs-Werthe bezeichnen.

Nachher würde man die geographische Oberfläche und selbst den eingenommenen Raum der Festländer zu jeder grossen geologischen Periode so genau als möglich bestimmen, um dadurch den durch das Wasser eingenommenen Platz und Raum zu kennen.

Um die Länderflächen zu ersetzen, die uns wahrscheinlich theilweise für gewisse geologische Zeiträume durch spätere Einsenkungen verloren gegangen sind, müsste man zu Wahrscheinlichkeits-Rechnungen seine Zuflucht nehmen, die auf dem von

Digitized by Google

jeder Periode Zurückgebliebenen und auf die Art der Vertheilung der Festländer vom Uranfang bis jetzt gegründet werden könnten. Aber ein absolutes Bedingniss bliebe immer die Kenntniss der Grösse der einzelnen Hebungs-Reihen in jeder Periode. Um diese zu bekommen, braucht man nur folgenden Vernunftschluss:

Da man jetzt schon weis, in welchem gegenseitigen Oberflächen-Inhaltsverhältniss das jetzige Meer mit dem trockenen Lande der ganzen Erdoberfläche steht und zur älteren Alluvial-Zeit stand, so kann man daraus schliessen, welchen Oberflächen-Inhalt das Meer in der tertiären Zeit hatte, da man von dem Oberflächen-Inhalt des Landes in der Alluvial-Zeit nur denjenigen in der tertiären Zeit abzuziehen und diesen Unterschied zur Summe des Oberflächen-Inhaltes des Meeres in der älteren Alluvial-Zeit zu addiren braucht. Dann würde man auf dieselbe Art auch zu ähnlichen Resultaten für das Kreide-, Jura-, Trias- und primäre Meer kommen können.

Aber wenn zwei solche Meere nicht denselben Oberflächen-Inhalt hatten, so musste für das kleinere der Mangel an Raum durch ihre Tiefe ersetzt werden. Diese Nothwendigkeit ist auch der deutlichste Beweis, dass die Meere von den ältesten Zeiten bis jetzt immer in der Tiefe das gewonnen haben müssen, was sie durch die immer grösser werdende Ausdehnung des trockenen Landes nach und nach verloren. Am Uranfange waren nur Inseln, und darum ein Meer von einer nur geringen mittleren Tiefe. Je mehr die Inseln sich zu Ländern vergrösserten, je tiefer musste das Meerbett werden.

Da aber die Tiefen der Erdoberfläche mit ihren Ketten und Wölbungen in innigem gegenseitigen Verhältnisse stehen, so haben wir auf diese Weise ein Mittel, für jede geologische Periode die Grösse wenigstens des mittleren Werthes der Hebungen, sowohl der allgemeinen, wie die Wölbungen, als der specielleren, wie die Ketten, durch diejenige des mittleren Werthes sowohl der grossen Senkungen, als der tiefsten Meeres-Furchen zu bestimmen.

Wir können Folgendes sagen: Wenn wir eine gewisse mittlere Tiefe x für ein gegebenes Meer finden, das einen bestimm-

ten Oberflächen-Inhalt und ein bestimmtes Quantum Wasser enthält, was für eine mittlere Tiefe wird ein anderes Meer von einem anderen Oberflächen-Inhalte mit demselben Wasser-Quantum haben? Haben wir einmal diese mittlere Tiefe oder mittleren Werth der Senkungen, so können wir daraus ganz bestimmt den mittleren Werth der Hebungen kennen lernen.

Da aber der mittlere Werth und der Platz der grossen Wölbungen der Erdoberfläche in gewissen Verhältnissen mit den Höhen der grössten Ketten und ihren Plätzen auf dem Erdballe stehen, so hat man selbst noch ein Mittel, annäherungsweise etwas über die Ketten zu schliessen, die den mittleren Werth der Hebungen in jeder Periode möglich übertrafen. Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig in der Folge solche orographische Mittelwerth-Bestimmungen sein können, wie Humboldt, Strantz, Berghaus und andere sie versucht haben.

Man wird aber einwenden, dass man nie den wahren Platz der Länder und Meere, so wie der grössten Hebungen und Senkungen in den verschiedenen geologischen Perioden kennen wird, obgleich man den mittleren Werth der Hebungen und Senkungen, so wie der Tiefe des Meeres kennen wird. Wie ich schon sagte, unsere Kenntniss der Physik und Astronomie ist wahrlich für diese Fragen-Lösung noch nicht weit genug. Doch durch die Geologie allein schimmert schon die Hoffnung, dass auch dieses Räthsel zu lösen ist.

Ich würde z. B. ein naturgemässes Resultat erwarten, wenn man sich erinnert, dass da die Senkungen immer nur in der Nähe der Hebungen oder vice versa wie in einer Schauckel sein müssten, so könnte man durch Spuren des einen oder des andern das Uebrige beiläufig bestimmen.

Dann sollte man sich von dem jetzigen Stande und den jetzigen Plätzen der Erhabenheiten, Ketten und Niederungen der Erdoberfläche bis zur ältesten Urzeit durch das schon besprochene beständige kreuzähnlich wechselnde Verhältniss jener Veränderungen hinauf durcharbeiten.

Ein drittes wichtiges Moment wäre uns auch durch die palaeontologische Geographie gegeben. Die Gegenden, wo identische Petrefacten in einer Formation sind, wenn sie jetzt in nicht zu entfernten Ländern verbreitet sind, zeigen doch

Digitized by Google

auf ein und dasselbe Meer, oder selbst auf einen und denselben Meeresarm hin, obgleich jetzt grosse Gebirge dazwischen liegen.

Die Bestimmtheit dieser paläontologischen Andeutungen steigert sich mit dem jüngeren Alter der Formationen und vermindert sich, je weiter man in den Urgebilden zurück sich umsieht.

Wenn die grösste Aehnlichkeit zwischen dem Miocen Italiens, des adriatischen Meeres, so wie der europäischen Türkei und demjenigen Oesterreichs und der Schweiz stattfindet, so gibt uns diese Aehnlichkeit eine Bestätigung der freien Verbindung zwischen jenen Meeren auf beiden Seiten der Alpen, so wie sie auch grosser Verschiedenheit des Climas widerstrebt; doch liegen jetzt ungeheure Gebirge dazwischen.

In der Eocen-Zeit deuten die Nummuliten-Schichten auf eine freie Verbindung des Euphrates und Tiger-Beckens mit dem mittelländischen und mit dem Meere um die Alpen, was jetzt nicht mehr der Fall ist.

Im Gegentheile gibt uns der gänzliche Mangel an Uebereinstimmung zwischen den tertiären Petrefacten Chilis und der Pampas (Compt. R. Acad. Paris 1843. B. 17, S. 392) den Beweis, dass diese zwei unter derselben Breite neben einander liegenden Gegenden durch den grösstentheils aus Trachyt bestehenden Damm der Anden in der tertiären Zeit getrennt waren, was auch zu gleicher Zeit die Anwesenheit so vieler Agathe und rother Thone in den unteren tertiären Schichten der Pampas beleuchten würde.

Auf eine ähnliche Weise hat d'Archiac zeigen können, dass das tertiäre Becken des nördlichen Frankreich, mit demjenigen Belgien's und London's schwerlich zusammenhing, weil an der Stelle des jetzigen Canal de la Manche sich damals ein Landrücken in NO—SW-Richtung erstreckte, so dass selbst die Muscheln des rothen Suffolker, des Belgischen und Cotentiner Crags nicht ganz diejenigen der Faluns des mittlern Frankreichs sind (Compt. R. Acad. d. Sc. Paris 1845 B. 20. S. 314).

Auf der andern Seite geben uns die Verschiedenheiten in den Kreide-Gebilden des mittelländischen und des nord- und nordwestlichen Europa's Anlass, nicht nur an verschiedene climatische Verhältnisse, sondern auch an bedeutende Trennungen zwischen jenen beiden Meeres-Gruppen zu jener Zeit zu glauben.

Digitized by Google

Die alpinischen und überhaupt mittelländischen Jura-Gebilde mit den nord-europäischen verglichen, haben schon oft Geologen zu der Aeusserung bewogen, dass wir da zwei unter sehr verschiedenen Meeres-Tiefen und Meeres-Abtheilungen gebildete Formationen vor uns haben.

Endlich die Eigenthümlichkeiten der Fauna, des Muschelkalkes der deutschen Alpen, Oberitaliens und Oberschlesiens liefern den schlagenden Beweis von dem ehemaligen Vorhandensein eines Meer-Armes, der über den Platz der jetzigen Alpen beide letzteren Länder zu gleicher Zeit überfluthete (Zeitsch. der deutsch-geol. Gesch. Berlin 1849. B. I., S. 246) u. s. w.

Dreht und besieht man die Sache von einer andern Seite, so findet sich noch eine andere Angriffs-Methode, namentlich durch das bis jetzt Bekannte über die verschiedene Mächtigkeit der Formationen und ihren verschiedenen Werth in derselben Bildung, so wie durch die absoluten Höhen, die sie in verschiedenen Ländern erreichen. Leider haben wir noch sehr wenige genaue Thatsachen über diese interessanten Gegenstände.

Ich muss aber vorläufig bemerken, 1. dass Süsswasser-Formationen, sowohl Alluvial- als Kalk-Gebilde, zu sehr verschiedenen Höhen und mit sehr verschiedener Mächtigkeit gebildet werden konnten; 2. dass, wie schon gesagt, das Vorhandensein jetziger Salz-Seebecken stufenweise zu verschiedenen mässigen Höhen uns berechtigt, solches Verhältniss für die älteren Zeiten auch anzunehmen. Ausserdem haben wir selbst Ursache zu glauben, dass Seen nicht nur damals viel häufiger als jetzt waren, sondern dass sie auch häufiger stufenförmig über einander sich fanden, weil damals das Meerbecken nicht so tief war; so konnte ein Theil des Wassers wenigstens nur auf diese Weise seinen Platz auf dem Erdballe finden. Die Salzseen oder Meere hätten sich nur nach und nach in Süsswasser verwandelt, vor oder nach ihrer theilweisen Ausleerung.

Hätten wir z. B. den mittleren Werth der Meeres-Tiefe für die ältere Alluvial-Zeit bestimmt, so würde es leicht sein zu sagen, wie tief dieses Meer im nördlichen Europa war, als das erratische Phänomen statt fand, weil man die durch die Blöcke erreichte Höhe im Süden jenes Beckens kennt, wo sie durch Eis-

Digitized by Google

berge oder Schollen und nicht durch Gletscher wie hie und da in Scandinavien hinkamen.

Von der anderen Seite könnte man sich sehr irren, wenn man von dem auf diese Weise bekommenen Resultate auf die Tiefe und Höhe des Meeres am Fusse der Alpen während jener Zeit oder in der tertiären urtheilen wollte, weil wahrscheinlich dann da ein Meer war, das ein etwas höheres Niveau als das Nordmeer Europas einnahm.

3. Die Verschiedenheiten in der Mächtigkeit und absoluten Höhe einer jeden Formation geben uns die Mittel, die Tiefe jedes Meeres an seinen Ufern, so wie weit von diesen zu kennen; doch mögen immer gewisse Stellen, oder oft die tiefsten, keinen Niederschlag empfangen haben. Aber nie ist zu übersehen, dass von der absoluten Höhe immer der mögliche Werth der Hebung abzuziehen ist, die das ganze Land oder der Becken erlitten haben mag. Darum kommt man zu einem viel sicheren Schlusse über die Tiefe eines Meeres, wenn man die Höhe einer Formation nur über diejenige des Beckens misst, worin sie liegt. Die Schichten müssen aber natürlicherweise wagerecht geblieben sein und die Gesteine müssen Petrefacten enthalten, deren Thiere nur littorale waren, oder unter einer gewissen Tiefe des Wassers gelebt haben können. Sind im Gegentheile die Gebirgsarten nur Alluvial- oder Trümmersteine ohne Petrefacten, so gibt ihre Höhe keine sichere Auskunft für die Tiefe des Meeres, weil der Boden des Beckens auch gehoben sein könnte.

4. Man muss immer genau durch die Petrefacten auszumitteln trachten, ob eine Formation am Meeres-Ufer oder selbst in brackischen Wasser-Lagunen, oder ob sie in einem tiefen Meere gebildet wurde. Darum wird die Malacologie und Actinologie und vorzüglich das Studium der Lebensweise der Mollusken und Zoophyten täglich wichtiger für den Geognosten.

Das tertiäre Meer scheint an seinen Ufern meistens zwischen 2 bis 600 oder 800 Fuss Tiefe gehabt zu haben, aber in den Meerengen und Pässen konnte dieser Werth sich bis 900 oder selbst 2000 Fuss steigern. Die grösseren Höhen, die diese Formationen einnehmen, sind durch Erhöhung ihres Bodens, oder durch Umstürzung ihrer Schichten entstanden, wie die Höhe

Digitized by Google

von 4000 Fuss in der Schweiz, von 16,000 Fuss in Bolivia, u. s. w. Ausserdem werden die erwähnten Höhegrenzen des tertiären Meeres durch die tertiären Schichten bestätigt, die in höher als der Ocean liegenden eingeschlossenen Meere gebildet wurden. Die grösste absolute Höhe des Bodens dieser Inland-Meere konnte von einer geringen Höhe bis zu einigen hundert Fuss, vielleicht selbst zu 500 Fuss in Europa wenigstens steigen, doch darüber kann man noch nicht hinlänglich urtheilen.

Da die tertiären Schichten Becken und Uferbildungen sind, so kann man sich denken, dass in dem grössten Theile des offenen Meeres, vorzüglich in seinen tiefsten Stellen keine solchen Niederschläge Statt fanden, was uns zu der Vermuthung wohl berechtigt, dass wie heute neben den erwähnten Tiefen des tertiären Meeres grössere wohl bis 3 und 4000 Fuss gingen.

Da das Kreidegebilde aus Ufer und tiefern Meer-Formationen besteht, so war das Meer zu jener Zeit an dem Ufer nicht viel tiefer als das tertiäre, namentlich 6 bis 800 Fuss, aber die Kreide bildete sich doch meistens unter Tiefen von 1200 oder 1300 bis 2000 und 3000 Fuss.

Das Jura-Meer oder wenigstens der Theil des Meeres, wo die Jura-Formationen sich bildeten, war meistens immer ein tiefes Meer über 3000 Fuss Tiefe.

Seine Uferbildungen aber, wie die des Lias hätten unter einem Meere von 13 bis 1500 Fuss Statt gefunden. Ein Aehnliches ziemlich seichtes Meer muss man auch für die Corallenbildung des obern Jura annehmen, so z. B. finden wir im westlichen Europa für sie Ufertiefen von ungefähr 800 Fuss und selbst weniger.

Die Trias-Formation gibt uns durch ihre Mächtigkeit Anlass zu glauben, dass das Meer wenigstens 3000 Fuss tief war, worin sie gebildet wurde und nur hie und da mag sie in gewissen Schichten etwas seichter gewesen sein.

Die Zechstein- und rothe Sandstein-Formation waren aber Ufergebilde unter Gewässern die nicht tausend Fuss Tiefe hatten. Corallenbildungen so wie plutonische Gebilde bestätigen hie und da dieses Verhältniss.

Was die primären Formationen anbetrifft, so wären die Meere damals nicht tiefer als 2 oder höchstens 3000 Fuss

Digitized by Google

gewesen, natürlich mit geringen Ufertiefen wie uns die Corallenbildung es auch zur Genüge bestätigen.

Wenn man nun die Werthen dieser Tiefen während den verschiedenen Zeiträumen übersieht, so bekömmt man die Gewissheit, dass Meeresbildungen nie auf ihrem ganzen Boden Statt fanden, wie wir es jetzt noch sehen; neben den Ufer- und Meeresengen-Gebilde und dem, was sich im tiefern hohen Meere wahrscheinlich theilweise durch Strömung bildet, bleiben jetzt und blieben ehemals Theile des Meeresboden ganz frei von neptunischen Schichten. Wie weit aber die plutonischen Gebilde dieses Verhältniss ausgleichen, das ist schwer zu sagen, doch scheint es wirklich, als wenn im ziemlich tiefen Meeren vulkanische Gesteine hie und da abgesetzt wurden und jetzt werden. Doch nicht in den allertiefsten, wahrscheinlich wegen dem zu grossen Drucke.

Diese Werthe der tiefen und allertiefsten Stellen können wir noch für jeden Zeitraum kennen lernen, wenn wenigstens wir recht haben, die Einsenkungenscala von der älteren Zeit bis zur neuern, wie diejenige der Hebungen und Wölbungen als eine steigende anzusehen. In diesem Falle können wir die Höhe benützen, die gewisse Formationen durch Hebungen erlitten, deren Zeitpunct genau durch Lagerungsverhältnisse bewiesen ist.

Die Umstürzungen oder Neigungen der Schichten und die Wiederholung von Hebungen an denselben Puncten erschweren uns wenig dieses Geschäft, weil dasselbe sich in den Senkungen wiederholt hat.

In den ältern Alluvial- und jüngern tertiären Zeiten waren die Meerestiefen und ihre mittlere Tiefe, wenn nicht ganz, doch fast wie die jetzigen, was wir vorzüglich durch die Höhen von vulkanischen Bergen und Ketten beweisen können. In der tertiären Zeit geben uns die Hebungen der Kreide und des Eocen-Gebildes, Meerestiefen von 8, 9, 10 bis 24,000 Fuss, was schon nach der Kreidezeit sogleich der Fall wurde. Die mittlere Meerestiefe der Oceane möchte damals vielleicht 4 bis 5000 Fuss gewesen sein.

In der Kreidezeit geben uns die Höhen der gehobenen Juraschichten Meere von 6000 bis 11,000 Fuss und wahrscheinlich noch etwas grössere Tiefen nach dem Himalaya zu urtheilen.

Digitized by Google

Ihre mittlere Tiefe möchte ich zwischen 2 und 3000 Fuss schätzen.

In der Jurazeit aber scheinen nach den Höhen des gehobenen Trias keine so tiefen Meeresstellen noch vorhanden gewesen zu sein. Die mittlere Tiefe betrug wahrscheinlich höchstens 3500 Fuss und die tiefsten Stellen 5000 bis 6000 Fuss.

In der Triaszeit scheinen durch die bekannten Hebungen älterer Gebilde so wie auch durch die grossen plutonischen Gebilde die tiefsten Stellen der Meere zwischen 4 bis 5000 Fuss gehabt zu haben und die mittlere Tiefe möchte von 2500 Fuss nicht weit entfernt gewesen sein. Die grösste bekannte Höhe nimmt der Trias in Bolivia ein, wo er auf beiden Seiten der östlichen Cordillere stückweise noch vorhanden ist, und manchmal 20,000 Fuss nach d'Orbigny erreicht (Compt. R. A. Paris 1843 B. 17 S. 388), was man nur durch eine Hebung erklären kann.

Endlich in ältern Zeiten mögen die Meere keine so tiefen Stellen gehabt haben und nur eine mittlere Tiefe von 2 bis 3000 Fuss; denn alle die hohen Spitzen aus älteren Gebirgen sind die Folgen von spätern Hebungen, indem im Gegentheile alle Ueberbleibsel von den ältesten Inseln oder Ländern sich nur als sehr niedriges Hügelland oder gar als Ebenen jetzt darstellen.

Wenn wir jetzt die gefundenen Werthe der wahrscheinlichen Tiefen des Meeres zu verschiedenen Zeiten sowohl an ihren Ufern als in ihrer Mitte tabellarisch zusammenstellen, so kommen wir zu folgenden höchst interessanten Thatsachen.

1. Wenn die tiefsten Stellen der primären Meere zwischen 2 bis 3000 Fuss nur betrugen, so war der mittlere Werth der tiefsten Stellen in der Trias- und Jurazeit ungefähr 4000 Fuss, in der Kreidezeit 8000 Fuss, in der Tertiärzeit 16,000 Fuss, in der jetzigen Zeit 18,000 Fuss, was uns wieder eine gewisse Scala der Werthe wie die Senkungen des Meeres in die Alluvialzeit gibt (Sitzungsberichte 1850, S. 86).

2. Wegen der Möglichkeit und Unmöglichkeit des animalischen Lebens haben die Meere an dem Ufer immer dieselbe Tiefe wie heute zu Tage gehabt. Mollusken und Zoophyten leben, die erstern ungefähr nur bis 660 Fuss Tiefe und letztere bis zu 976 und möglich 1000 Fuss, aber ihr gewöhnliches Habitat ist eine viel geringere Tiefe, so z. B. wie die Austern unter 40 bis

Digitized by Google

60 Fuss Wassertiefe. Nun übersehen wir die Werthe der Meerestiefe zur Zeit der Bildung der verschiedenen Formationen, so finden wir für die Tiefe der Meere an ihren Ufern zu allen Zeiten auch nur 100, 200 bis 600 Fuss.

3. Zwischen diesen Ufern und den tiefsten Stellen des Meeres lernen wir durch dieselbe Tabelle, dass diese Tiefe des Meeres zu allen Zeiten 1000 Fuss übersteigt, und vom Trias an wohl schon 3000 Fuss betragen möchte, indem in der Kreide und den jüngern Perioden noch andere Tiefenwerthe sich dazu gesellten, da tiefere Thäler am Meeresboden eine längere Schieferfläche voraussetzen. So findet man das Meer auf diesen letztern geneigten Flächen in der Jurazeit mit Tiefen von 4 bis 5000 Fuss, in der Kreidezeit mit Tiefen von 4 bis 6 und 8000 Fuss, in den tertiären Zeiten mit Tiefen von 4 bis 20,000 Fuss und in der jetzigen Zeit mit Tiefen von 4 bis 24,000 Fuss.

4. Man kömmt am Ende zu dem Endresultat, dass zu allen Zeiten die Zahl von 1500 bis 2000 Fuss den mittlern Werth der Tiefe des Meeres ungefähr ausdrückt, und dass diese Tiefe natürlicherweise diejenige des Meeres in der ersten Urzeit hat sein müssen. Da ich die Mittel an die Hand gegeben habe, diesen Werth auf eine andere Art approximativ zu bestimmen, so wird man diese mehr geognostische-bathographische Bestimmungsmethode durch die mehr geodetische controliren können. Eine zweite Controle ist uns aber schon durch Humboldt's Schätzung des Maximums der mittlern Continental-Höhen und der Höhe des Schwerpunctes des Volums aller Continental-Massen (Afrika nicht mitgerechnet) über den heutigen Meeresspiegel gegeben. Herr von Humboldt findet namentlich nur 157 Toisen oder 942 Fuss für diesen Werth, so dass wenn wir Afrika und die Polarländer dazu nehmen würden, diese Zahl wohl über 1200 wenigstens gehen würde. Da wir aber noch dazu einen gewissen Theil der Länder und überhaupt der Erhabenheiten des Erdballes rechnen müssen, die submarinisch sind, oder wenigstens unter dem Spiegel des Meeres liegen, so wird man endlich sich sehr unsern Zahlen von 1500 bis höchstens 2000 Fuss nähern. Die Bestimmung von La Place von 4000 Fuss für die mittlere Erhebung aller Länder ist ein Irrthum, den Humboldt schon beleuchtet hat.

Digitized by Google

Auf der andern Seite, da die Werthe der Erhöhungen und Einsenkungen der Erdoberfläche gleich sind, so gibt uns solche Schätzung des Maximum der mittlern Continental-Höhen schon ein Mittel, die Quantität des Meerwassers im Ganzen durch den gegenseitigen Flächenraum der Länder und Wässer zu berechnen. Das gegenseitige Verhältniss der letztern sollte ungefähr wie 1 : 3 oder 2⅘ sein. Lyell aber meint, es sei mehr wie 1:4 als 1:3. Er nimmt namentlich für die ganze Oberfläche des Erdballes 148.522,000 Quad. Meilen an, von denen 37.673,000 Quad. Meilen trockenes Land und 110.849,000 Quad. Meilen Wasser sind. (Principles of Geology 1835. B. 1. S. 216.) Bleibt man in dem alten Irrthum De la Place's der mittleren Tiefe des Meeres zu 2 Meilen oder 4 Lieues (Mem. Acad. d. S. Paris 1776), so kömmt man für das ganze Quantum des Meerwassers auf die 55,031.600 Kub. Lieues oder selbst für alle Wässer des Erdballes auf die 110,183.200 Kub. Lieues des Breislak. (Instit. geolog. 1818, B. I. S. 48.) Wenn Kant die mittlere Tiefe zu einer halben geographischen Meile und Keil zu einer Viertelmeile angaben, wie gescheidter war der alte De la Metherie, der nur 1200 bis 1500 Fuss für die mittlere Tiefe des Meeres annahm, und durch diesen letzten Werth zu einem Quantum von 1.530,320 Kub. Lieues Meerwassers kam, indem er hinzusetzt, dächte man sich die Erdoberfläche ganz flach und überfluthet, so würde die Tiefe dieses Wassers mit diesem angenommenen Quantum-Werth nur 700 Fuss betragen. — (Théorie de la Terre 1795. B. II. S. 347.)

Ohne diesen letzten Satz kritisch zu beleuchten, würde man doch die erste Schätzung des De la Metherie noch zu gross finden, wenn man durch andere Rechnungen verleitet wird, zu glauben, dass das Wasser-Quantum 10,000 Mal kleiner als das Volumen des dichten Theiles der Erde ist (Rozet Traité d. Geologie 1825. S.15), indem das ganze Volumen des Sphaeroiden nach Breislak nur 1,230.320,000 Kub. Lieues, nach d'Aubuisson aber 1,079.235,800 Kub. Myriameter (Traité de Geognosie 1819. Bd. I. S. 25.) und nach Rivière 1,082,634,000 K. M. ausmachen würde.

Controliren können wir diese Berechnung über das Wasser-Quantum, indem wir diesen Werth für eine Hülle Wasser von 1500 bis höchstens 2000 Fuss Mächtigkeit um ein Sphaeroid wie unser Erdball bestimmen, aber dann muss man sich das Sphaeroid

Digitized by Google

ohne seinem jetzigen Gehäuse von Erhabenheiten und Niederungen vorstellen und nur um derselben unter dem Wasser eine Hülle Landes von 1500 bis höchstens 2000 Fuss Mächtigkeit setzen.

Haben wir aber einmal einen Werthbegriff der Meeresboden-Plastik, so können wir daraus ganz logisch auf diejenige des trockenen Landes schliessen. Doch muss ich früher bemerken, dass die höchsten Ketten nur immer auf den höchsten Wölbungen der Erdoberfläche stehen, was ganz naturgemäss scheint, aber auch zu gleicher Zeit ein Fingerzeichen für die Maxima und Minima-Werthe der Hebungen auf dem ganzen Erdballe, so wie in jedem Lande gibt. In andern Worten, wenn wir Höhen von 24 bis 27,000 Fuss in Süd-Amerika und im Himalaya finden oder in dem Austral-Meere solche Tiefen beobachten, so müssen wir darum nicht glauben, dass in der Erde eine solche Hebungs- oder Senkungskraft vorhanden ist, sondern nur, dass die letztern Emporhebungen auf einem schon erhöhten Boden, einem Buckel oder Erdbogen und dass die letztern Senkungen auf schon niedergesunkene Theile des Erdballes, Statt gefunden haben. Es konnte sich doch auch ereignet haben, dass eine Kette später ganz gehoben wurde. Durch unsere Alpen sehen wir schon ein, dass eine Ketten-Erhöhung von 8000 Fuss nicht einmal annehmbar ist, denn alle jene Spitzen und Kämme, die über 10,000 Fuss Höhe haben, verdanken ihre hohe Lage nur Schichtenneigungen.

Doch ist auch zu berücksichtigen, dass scheinbar durch ein uns noch unbekanntes physikalisches Gesetz der Werth der grössten Erhebungen oder Spitzen eines Continent mit seiner relativen Grösse gegen einen andern in einem innigen Verbande steht. Der Himalaya, der Chimborasso und der Montblanc würden diese Scala geben und die Mittelpuncte dreier ungeheuerer Wölbungen der Erde sein.

Auf der andern Seite finden wir dasselbe Verhältniss in den Einsenkungen des Erdballes, denn die grössten Meerestiefen sind in dem Austral-Meere, wo die Ausdehnung des Landes zum Wasser wie 1 : 16 ist, so wie auch im südlichen stillen Meere, das so gross wie alle Continente zusammen ist, indem im Gegentheile in dem Nord-Oceane bis 30° n. Br. nur

Digitized by Google

relative geringere Tiefen sind, und das Land da fast so viel Platz wie das Wasser einnimmt. (Lyell Principles, Bd. I. S. 216.)

Aber hier mischt sich wieder der Factor der innern vulkanischen Thätigkeit ein, denn finden wir im Montblanc metamorphische Schiefer und im Himalaya Flötzgebilde oder Schiefer, so scheinen die höchsten Spitzen der Anden so wie Armeniens nur vulkanische Hügel zu sein, so dass wir nur die Höhe der ältern Rücken, auf denen sie stehen, vergleichungsweise berücksichtigen sollten.

Die vulkanische Thätigkeit ist ein Agens, das wir leider noch nicht gehörig kennen und dessen Hebungskraft wir noch nicht bestimmt begrenzt haben. Wenn wir bei gewissen vulkanischen Insel-Kegeln, wie z. B. am Aetna und Teneriffa, Montblanc's Höhen fast annehmen können, und bei andern Vulkanen noch grössere Höhen finden, so entscheidet diese grosse Anhäufung von feuerflüssigem Material nicht die Frage, ob die vulkanische Kraft einen Chimborasso zu 24,000 Fuss Höhe unter einem normalen Meeresspiegel von 1500 bis 2000 Fuss Tiefe hat emportreiben können. Nach Allem dem Bekannten muss man im Gegentheile annehmen, dass jene Insel-Vulkane uns die Grenzen der vulkanischen Emporhebungskraft darstellen und dass sie in Armenien, in den Anden u. s. w. diese Höhe nur durch früher schon entstandene bedeutende Buckel der Erde haben erreichen können. So wissen wir z. B., dass die glühende Lava beständig den Krater des Vulkans Kiranea auf der Insel Hawaii füllt, der doch nur eine Höhe von 3800 Fuss hat. Wir sehen wohl Vulkane, wie der Aetna, periodenweise vulkanische Steine bis 6000 Fuss Höhe, sagt man, in die Luft schleudern, aber die Lava fliesst nur aus seinen Seiten, wie bei allen Vulkanen von bedeutender Höhe. In den Anden, wo Trachyt-Glocken oder Erhebungen dieser Gattung vorhanden sind, finden auch die Eruptionen nur ihren Ausfluss am Fusse oder Abhange der Kegel, die doch manchmal rauchen, und Asche u. s. w. auswerfen.

Dieses Verhältniss des Aufsitzens der Vulkane der Anden auf Erd-Wölbungen scheint theilweise zu erklären, warum die vulkanischen Phänomene und Erdbeben in jenen Ländern viel stärker ausgedrückt sind, weil durch den starken Erdbogen ihre Ursache unter eine mehr gespaltene und leichter zu bewegende, oder zu durchbrechende Hülle sich befindet. —

Digitized by Google

Ueberhaupt je höher der Vulkan liegt, je mehr ist er Herr seiner Bewegungen, je tiefer im Gegentheil, oder ist er selbst submarin, je schwieriger werden sie ihm und je localer bleiben seine Wirkungen. Darin liegt auch wahrscheinlich theilweise der Unterschied zwischen der jetzigen und ehemaligen Thätigkeit der Vulkane. Diese letztere wäre nach meiner Meinung keine geringere als ehemals, denn ihre Grundursache besteht noch jetzt, aber nur die Nebenbedingungen der möglichen Entwickelungen dieser Kräfte würden ihr mit der Zeit abgekürzt worden sein.

Nach dieser Episode gehen wir wieder zurück zu unserer approximativen Schätzung der Höhen in der Urzeit, so hätten nach den erwähnten Tiefen der verschiedenen Meere zu verschiedenen Zeiten die höchsten Berge in der primären Zeit höchstens zwischen 1500 bis 2000 Fuss Höhe, in der Zechsteinzeit schon 3—4000 Fuss, in der Triaszeit 4—5000 Fuss, in der Jurazeit 5—6000 Fuss, in der Kreidezeit 6—11,000 Fuss, in der tertiären 8—20,000 Fuss gehabt, und in der jetzigen ist dieser Werth 10—26,000 Fuss. Der mittlere Werth dieser höchsten Spitzen wäre aber für die Trias- und Jurazeit ungefähr 4000 Fuss, für die Kreidezeit 8000 Fuss, für die tertiäre Zeit 10,000 Fuss gewesen, und wäre jetzt 12,000 Fuss.

Das nächst gebirgigste Land oder sogenannte hohe Mittelgebirge hätte von der ältesten Zeit bis jetzt an Ausdehnung wie die schiefe Fläche der Meerestiefe zugenommen, und man könnte die grösste Höhe der Hauptgebirge der Trias schon zu 3000 Fuss, in der Jura-Periode zu 4—5000 Fuss, in der Kreidezeit zu 6—8000 Fuss, in der tertiären Zeit zu 4—10,000 Fuss, und jetzt zu 6—12,000 Fuss ungefähr bestimmen. Der mittlere Werth aber gäbe nur 2000 Fuss Höhe für die Triaszeit, 3000 Fuss für die Jurazeit, 7000 Fuss für die Kreidezeit und 8000 Fuss für die tertiäre Zeit.

Die höchste Höhe des sanften hügeligen Landes könnte man in der Primär-Zeit zu 1000 Fuss Höhe, in der Zechsteinzeit zu 1500 Fuss, in der Triaszeit zu 1600—1800 Fuss, in der Jurazeit zu 2000 Fuss, in der Kreidezeit zu 2500 Fuss, in der tertiären Zeit zu wenigstens 3000 Fuss

Digitized by Google

annehmen. Ihre **mittlere Höhe**, die jetzt zwischen 1500 und 3000 Fuss variirt, würde aber in der Primär-Zeit nur ungefähr 600 Fuss, in der Zechsteinzeit 1000 Fuss, in der Triaszeit 1500 Fuss, in der Jurazeit 1800 Fuss, in der Kreidezeit 2000 Fuss, in der tertiären Zeit 2500 Fuss und in der Alluvial-Zeit 3000 Fuss betragen haben.

Was die **mittlere Höhe des niedrigsten Theiles der Länder** anbetrifft, wenn **Humboldt** den Grenzwerth der Continental-Höhe für Europa auf 630 Fuss, für Asien auf 1080 Fuss, für Nord-Amerika auf 702 Fuss und für Süd-Amerika auf 1062 Fuss schätzt (Berghaus Annalen 1842, Bd. 2, S. 12), so kann man wohl daraus ziehen, wie gering er in der primären Zeit gewesen sein mag. In Europa z. B. gibt die mittlere Höhe der ganz flachen Theile jetzt nur einen mittlern Werth von 300 Fuss.

Da der mittlere Werth der höchsten Gebirge, der Mittelgebirge und des hügelichen Landes in der Alluvial-Zeit zu demjenigen in der primären Zeit ungefähr wie 4 oder 5 zu 1, in der Zechsteinzeit ungefähr wie 3:1, in der Triaszeit wie 2:1, in der Jurazeit wie 2,2:3, in der Kreidezeit wie 2,3:3 und in der tertiären Zeit wie 2,5:3 sich verhält, so bekommen wir, wenn wir dieses Resultat für unsere Untersuchung benützen, für die mittlere Höhe der niedrigsten Theile des Landes in der verschiedenen primären Zeit 60 bis 80 Fuss, in der Zechsteinzeit 100 Fuss, in der Triaszeit 150 Fuss, in der Jurazeit 180 Fuss, in der Kreidezeit ungefähr 200 Fuss, und in der tertiären Zeit 250 Fuss. Diese Werthe wären natürlich in umgekehrter Weise diejenigen der Tiefe der Meeres-Theile, die den Ufern am nächsten während den verschiedenen geologischen Perioden waren.

Mit Hilfe solcher philosophischen Zusammenstellungen von Höhen wie sie **Strantz** geliefert hat (Berghaus Annal. 1830, B. II. 1832, B. VI. 1835, B. XI. 1836, B. XIII. 1839, B. XIX. 1841, B. 23), könnte man zur Noth auch ähnliche approximative Werthe über die Breite der Kette, die Höhe der Hochebenen und Pässe, die Breite der Thäler, die Länge des Laufes der Flüsse u. s. w. für die verschiedenen geologischen Perioden ausmitteln. Nur Eines will ich aber berühren, nämlich den allgemeinen **Neigungswinkel der Tief- und Mittelländer**, die Hr. **Strantz**

für die ersten jetzt auf 5—10° und für die andern auf 10—20° schätzt. Nun ist es ganz naturgemäss zu denken, dass diese Werthe sich von der ältesten Zeit bis jetzt immer vergrössert haben, was uns berechtigt, nicht nur ein viel flacheres Land als jetzt in der Urzeit anzunehmen, sondern auch damals selbst flache Ufer zuzugeben. Das Gegentheil musste sich aber in Gebirgen zeigen, weil jetzt vielmehr Vorgebirge oder Mittelgebirge als ehemals die hohen Ketten schützen, so dass jetzt der Neigungswinkel dieser gesammten Erhöhungen kleiner ist als damals.

Ueberhaupt ist bekannt, dass dieser Werth meistens mit der Kleinheit eines Berges steigt und mit seiner Grösse abnimmt. Aber dieser Werth des Neigungswinkel der Fläche muss dann von Uranfang bis jetzt für die Gebirge abgenommen haben, was uns auf der andern Seite dazu führt anzunehmen, dass die fliessenden Wässer stärker, ihre Verwüstungen und Anschwemmungen bedeutender waren, je weiter wir zurück in die Urzeit gehen; nur muss wahrscheinlich schon gegen die Kreidezeit der mit der Zeit länger gewordene Lauf der Flüsse, die Resultate des grössern Neigungswinkel mit einem kürzern Lauf der Flüsse etwas ausgeglichen haben.

Probiren wir nun noch endlich die Hauptplätze der Länder in den verschiedenen geologischen Perioden ungefähr auf geognostische Art zu bestimmen, indem wir von der jetzigen Zeit uns zu der ältesten hinauf begeben.

Da die Senkungen in einer gewissen arithmetischen Progression von den ältesten Zeiten immer fort wuchsen und die Hebungen gleichen Schritt mit ihnen hielten, so wird es klar, dass die jetzige Welt viel mehr trockenes Land besitzt als sie am Uranfang besass.

Durch den Platz des grössern Theiles des niedrigen Landes und der Hauptsenkungen in Europa und Afrika, durch die Zerstückelung der tertiären Schichten und Becken, so wie durch die Inseln und die Untiefe gewisser Meere, wie zwischen Norwegen und Spitzberg, in der Nordsee, und in dem Meerbusen von Benin scheinen wir berechtigt annehmen zu können, dass die in der Alluvialzeit verschwundenen Länder nördlich, nordwestlich und westlich von Europa und Afrika lagen. Da aber nach unserer Wenigkeit, es schon in der ältern Alluvialzeit Menschen gab,

Digitized by Google

so möchte die Mythe der verlornen Atlantis vielleicht doch eine gegründete Tradition sein.

In Nord- und Süd-Amerika deuten ähnliche Verhältnisse auf Versenkungen zur selben Zeit in N. O. Richtung für Nord-Amerika und in S. O. und S. W. für Süd-Amerika, indem im stillen Meere die grosse Aequatorial-Senkung, im Südasiatischen vorzüglich diejenige der Hinterindischen Inselwelt und östlich von Afrika eine in S. O. Richtung Statt fand.

In der tertiären Zeit deuten die verschiedenen Becken auf ungeheure Meere, welche die niedrigsten Theile der Erdoberfläche bedeckten, wie wir es schon auseinandergesetzt haben (Sitzungsberichte, Jänner 1850, S. 96—102).

Da aber diese Theile jetzt die bedeutendsten Bruchstücke der Erdoberfläche ausmachen, so gibt uns dieses Verhältniss schon wieder eine Bestätigung, dass später viel trockenes Land unter dem Meere wieder verschwand.

Auf dieselbe geognostische Weise habe ich schon den Platz gezeigt, den das Meer in den älteren Perioden einnahm.

Viele tertiäre Kreide, Jura, selbst primäres und krystallinisches Land, scheint in der Alluvialzeit vorzüglich im atlantischen Meere versunken zu sein, indem im stillen Meere scheinbar vorzüglich Tertiäres, Primäres und Krystallinisches und südöstlich von Afrika, Stücke aus allen vier Classen von Formationen im Meere verschwanden.

In den mittleren und älteren Flötzperioden konnte man vielleicht annehmen, dass die in Aequatorial-Linien liegenden Länder im stillen Meere, die damals wieder versunkenen australischen Länder und einen Theil der jetzt trockenen Theile beider Indien ersetzten, wo jene Flötz-Gebilde fehlen, da sie sich darum da nicht bilden konnten. Gibt man aber diese Wahrscheinlichkeit zu, so würde man nach ähnlichen Vernunftschlüssen fast glauben mögen, dass das östliche Amerika und ein Theil des westlichen Afrikas in ähnlicher Weise wieder versunken waren. Die Spalte des rothen Meeres könnte vielleicht auch von jener Zeit herrühren, da sie mit so vieler Kreide und tertiärem Gebilde umgeben ist. Später aber, gegen das Ende der Jurazeit wären im Gegentheil diese Länder im Steigen begriffen gewesen, und die Bewegung hätte bis in die Alluvialzeit

Digitized by Google

gedauert, was wir durch die Kreideberge und die angegebenen jetzt trockenen tertiären Becken beweisen können.

In der primären Zeit wären Inseln in allen Meeren, vorzüglich in Aequatorial-Richtung gewesen, weil diese Lage am meisten mit dem Resultate der Centrifugalkraft zusammenstimmt, die damals in dem Rotations-Processe noch nicht ihre jetzigen Grenzen erreicht hatte.

So weit würden wir uns jetzt schon wagen können, doch mit dem bescheidenen Bewusstsein, dass spätere Beobachtungen manches berichtigen werden. Wenn die Palaeontologie sammt der Naturgeschichte die Zoologen und Botaniker im Stande setzten, uns nicht nur die verschiedenen vergrabenen Faunen und Floren lebendig graphisch darzustellen, sondern auch den ganzen philosophischen Plan des Entstehens und der Entwickelung des Organischen zu enthüllen, so gibt uns die Geologie und physikalische Geographie ähnliche Mittel an die Hand, die Palaeo-, Hydro- und Orographie, so wie überhaupt die Palaeo-Plastik der Erdhülle in allen ihren Veränderungsstufen bis jetzt zu verfolgen. Wie wir jetzt schon geognostische Karten einzelner Länder besitzen, werden wir einmal geologische für den ganzen Erdkreis, für jede Zeitperiode bekommen, in welchen nicht nur der Platz der verschiedenen Formationen, sondern auch der Werth der damaligen verschiedenartigen Hebungen und Senkungen, oder die Höhe, Ausdehnung und Breite des Neigungswinkels der Berge, des Laufes der Flüsse und der Tiefe der Meere, der Werth der damaligen Temperatur und magnetischen Verhältnisse, so wie die Geographie der verschiedenen Floren und Faunen im Allgemeinen angedeutet sein werden.

Die Palaeo-Meteorologie muss jetzt unser besonderes Studium sein, damit wir die Rolle sowohl der Imponderabilien als die möglichen Metamorphosen unserer Atmosphäre und ihren Einfluss auf das Dichte und Flüssige der Erde gänzlich kennen lernen.

Eines bliebe dann noch übrig, das ist die Bestimmung des Zeitraumes, die während jeder geologischen Periode, und während jeder dieser physikalischen, meteorologischen und organischen Veränderungen verfloss.

Digitized by Google

Diese Frage nun hängt wieder nicht nur von unserer geognostischen Kenntniss der Schichtenfolge jeder Formation, von der genauen Beschreibung ihrer Floren und Faunen und ihrer vollständigen Geogenie ab, sondern auch von den noch jetzt theilweis unbekannten Momenten, die zu den Bewegungen der Erdoberfläche und den anderen Veränderungen am meisten Anlass gaben.

Wir werden auch dahinter kommen, aber jetzt fehlt uns noch zu vieles dazu, daher alle Werke über das Alter der Erde und ihre Chronologie bis jetzt Phantasie-Bilder bleiben.

Herr J. Schabus, absolvirter Zögling des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, las folgenden Aufsatz:

„Ueber die Krystallformen des Bleichlorides *PbCl*, des Eisenchlorürs *FeCl*, 4*HO* und des Eisenchlorür-Kaliumchlorides *KCl*, *FeCl*, 2*HO*."

Sämmtliche Krystalle, deren Messungen ich hiermit die Ehre habe der hohen Classe vorzulegen, wurden im chemischen Laboratorium des Herrn Professors Schrötter erzeugt, und zwar die des Bleichlorides von Herrn Pohl, Assistenten der Chemie, die des Eisenchlorürs und der Doppelverbindung aber von den Herren Hopfgartner und Hornig, Hörer des praktisch-chemischen Curses.

1. Das Bleichlorid *PbCl*.

Fällt man die Lösung eines Bleisalzes mit Chlorwasserstoffsäure oder einer andern Chlorverbindung, so erhält man ein weisses krystallinisches Pulver; während aus einer Auflösung von Bleichlorid in heissem Wasser lange Nadeln sich abscheiden. Sowohl die Krystalle des Pulvers als auch die Nadeln zeigen, wenn man sie unter dem Mikroskope betrachtet, dieselben Krystallformen, welche durch Stehenlassen einer Lösung von Bleichlorid in Chlorwasserstoffsäure erhalten werden. Aus einer solchen Lösung scheiden sich nämlich weisse Krystalle ab, die nach 6 — 8 Monaten eine Grösse von ½ — 1½ Linien in ihrer grössten linearen Ausdehnung erhalten, beinahe wasserhell und durchsichtig werden und sehr gut spiegelnde Flächen besitzen,

Digitized by Google

wodurch sie sich zu krystallographischen Messungen ganz gut eignen. Die Krystalle gehören in das orthotype System und sind sehr häufig in der Richtung der einen Reihe der in einer Zone liegenden Flächen o, p, q, q_1, p [1]) verlängert, wodurch sie das Aussehen (Fig. 10, Taf. V) erhalten, und bei weiterer Verlängerung in Nadeln übergehen. In diesem Falle erhalten sie den Charakter von in das hemiorthotype System gehörigen Prismen. Sie sind spröde. Ihre Härte beträgt 2·5 und die Dichte ist = 5·802. Der Glanz ist ein ausgezeichneter Glasglanz, im Bruche in Fettglanz übergehend. Der Geschmack ist süss, hinterher sehr schwach zusammenziehend metallisch; der Strich weiss. Die Oberfläche der Krystalle ist glatt; jedoch sind die Flächen p und q zuweilen gekrümmt, so zwar, dass sie oft eine einzige krumme Fläche bilden. Die Theilbarkeit ist ausgezeichnet nach einer zur Fläche o parallelen Richtung; der Bruch vollkommen muschlig.

Die allgemeine Entwicklung der Combinationen gibt, wenn man das Orthotyp p als Grundgestalt annimmt, folgendes Resultat. (Siehe Fig. 2 bis 10, Taf. V.)

Die	2	Flächen	o	bilden	$P - \infty$
„	8	„	p	„	P
„	8	„	q	„	$P + n$
„	4	„	v	„	$\breve{\bar{P}}r$
„	4	„	u	„	$\breve{\bar{P}}r + n'$
„	2	„	P	„	$\breve{\bar{P}}r + \infty$.

Von diesen Flächen liegen

p, P, p'
q, P, q'
o, p, q, q_1, p_1
o, v, u, P,
und p, v, p_1.

in denselben Zonen.

---

[1]) Die hinteren Flächen sind mit denselben, aber gestrichenen, Buchstaben bezeichnet als die vordern, dazu parallelen.

Digitized by Google

Die diesen Gestalten entsprechenden Axenverhältnisse seien durch die folgenden Ausdrücke gegeben, und zwar:

	durch	$a : b : c$	das der Gestalt p
	„	$a' : b' : c'$	„ „ „ q
	„	$a'' : b'' : c''$	„ „ „ v
und	„	$a''' : b''' : c'''$	„ „ „ u.

Da die Combinationskanten der Gestalten o und p denen von p und q parallel sind, so haben die Orthotype p und q ähnlichen Querschnitt, es wird also

$$b' : c' = b : c$$

sein; da ferner das horizontale Prisma v mit parallelen Combinationskanten an den Axenkanten der Grundgestalt p liegt, so wird

$$a'' : b'' = a : b;$$

da endlich

$$c'' = c''' = \infty$$

ist: so ist nur noch das Axenverhältniss der Grundgestalt und die Grösse der Hauptaxen der Gestalten q und u mittelst der gemessenen Winkel zu ermitteln.

Die Messungen habe ich im Laboratorium des Herrn Professors Schrötter mit dem mit 2 Fernröhren versehenen Reflexionsgoniometer ausgeführt und dadurch folgende Winkel bestimmt. (Fig. 9, Taf. V.)

Neigung	von	o	zu	p	$= 130^\circ\ 44{\cdot}5'$
„	„	p	„	p	$= 134^\circ\ 24'$
„	„	p	„	p'_1	$= 98^\circ\ 45'$
„	„	p	„	q	$= 162^\circ\ 33{\cdot}5'$
„	„	q	„	q_1	$= 133^\circ\ 24'$
„	„	o	„	v	$= 149^\circ\ 17'$
„	„	v	„	u	$= 143^\circ\ 33'$
„	„	u	„	P	$= 157^\circ\ 10'$
„	„	p	„	v	$= 139^\circ\ 22{\cdot}5'$
„	„	p	„	P	$= 112^\circ\ 48'$,

daraus wurden berechnet:

Neigung	von	p	zu	p_1	$= 98^\circ\ 31'$
„	„	o	„	u	$= 112^\circ\ 50'$
„	„	o	„	P	$= 90^\circ\ 0'$.

Digitized by Google

Da die meisten Kanten an demselben Krystalle zwei bis dreimal so schön ausgebildet waren, dass die sie erzeugenden Flächen die Bilder vollkommen reflectirten, so war mir dadurch Gelegenheit gegeben, mehrere Winkel nicht nur an verschiedenen Krystallen, sondern auch an demselben Krystalle öfters zu bestimmen, wobei die meisten Messungen um nicht mehr als 2 Minuten von einander verschieden waren.

Hervorgehoben zu werden verdient der Umstand, dass an einem Krystalle der von den Flächen p und q gebildete Winkel von dem, der von den gleichnamigen, an der hinteren Seite des Krystalles liegenden, zu diesen parallelen Flächen gebildet wird, um 6·5' verschieden war. — Die Messungen zeigten nämlich

$$\text{Kante } \frac{p}{q} = 162^\circ\, 30'$$

$$\text{und Kante } \frac{p'}{q'} = 162^\circ\, 36{\cdot}5';$$

ein Umstand, der um so merkwürdiger ist, als gerade diese 2 Winkel mit grosser Schärfe bestimmt werden konnten, und ich die Bestimmungen auch, um Irrungen zu vermeiden, 4 Mal vorgenommen habe, wobei die einzelnen Messungen um nicht mehr als 1 Minute von einander abweichende Resultate gaben.

Auch die von den Flächen p und $p_{,}'$ und o und p und den dazu parallelen gebildeten Winkel gaben um 3 Minuten verschiedene Resultate, so zwar, dass:

$$\text{Kante } \frac{p}{p'_{1}} = 98^\circ\, 42'$$

$$\text{und Kante } \frac{o}{p} = 130^\circ\, 44',$$

während

$$\text{Kante } \frac{p'}{p_{1}} = 98^\circ\, 45'$$

$$\text{und Kante } \frac{o'}{p'} = 130^\circ\, 47'$$

erhalten wurden.

Die von den Flächen u, v und P gebildeten Winkel konnte ich, da dieselben nur an einem Krystalle, und da nur auf einer Seite in solcher Grösse vorhanden waren, dass Messun-

Digitized by Google

gen mit Genauigkeit ausgeführt werden konnten, keiner Vergleichung unterziehen.

Da die Flächen p und q häufig gekrümmt erscheinen, ja oft eine einzige krumme Fläche bilden, so ist es wohl natürlich, dass einzelne Messungen noch mehr von einander abweichende Resultate lieferten, als die oben angeführten; allein in allen diesen Fällen gaben die reflectirenden Flächen keine scharfen Bilder, wesshalb auch alle diese Bestimmungen verworfen wurden.

Um nun das Axenverhältniss der Grundgestalt zu finden, denke man sich das sphärische Dreieck, welches der Ecke entpricht, die von den Ebenen o und p und einer Ebene gebildet wird, welche durch die scharfen Kanten des Orthotypes p gelegt wird. In diesem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke (Fig. 15, Taf. VI) ist

$$A = 130^0\ 44{\cdot}5',$$
$$B = 49\ \ 22{\cdot}5'$$
und $$C = 90^0\ \ 0'.$$

Substituirt man diese Werthe in die bekannte Formel für rechtwinklige sphärische Dreiecke

$$\cos\alpha = \frac{\cos A}{\sin B}$$

und setzt $$\alpha = 180^0 - \alpha',$$

so wird $$\cos\alpha' = \frac{\cos 49^0\ 15{\cdot}5'}{\sin 49^0\ 22{\cdot}5'}$$

oder

$$\log\cos\alpha' = \log\cos 49^0\ 15{\cdot}5' - \log\sin 49^0\ 22{\cdot}5'$$

$$\log\cos 49^0\ 15{\cdot}5' = \ \ 0{\cdot}81468-1$$
$$-\log\sin 49\ \ 22{\cdot}5' = -0{\cdot}88023+1$$
$$\log\cos\alpha' = \ \ 0{\cdot}93445-1 = \log\cos 30^0\ 42{\cdot}5'$$

also

$$\alpha' = 30^0\ 42{\cdot}5'$$
und $$\alpha = 149^0\ 17{\cdot}5'.$$

Setzt man nun in dem Hauptschnitte $ABXB'$ (Fig. 11, Taf. V), welcher durch die scharfen Axenkanten AB und BX

Digitized by Google

der Grundgestalt (Fig. 1) geht und für welchen der Winkel n, den die Hauptaxe AX mit der Kante AB bildet

$$= \alpha - 90^0$$
$$n = 59^0\ 17{\cdot}5'$$

ist,

die halbe Axe $AM = a$
und „ „ längere Diagonale $MB = b$;

so findet man

$$b = a\,.\,tang\ n = a\,.\,tang\ 59^0\ 17{\cdot}5' \ldots \mathrm{I}$$

und für

$$a = 1,$$
$$b = 1{\cdot}6836$$

oder

$$a : b = 1 : 1{\cdot}6836.$$

Aus demselben sphärischen Dreiecke findet man noch den Winkel β aus der Formel

$$cos\ \beta = \frac{cos\ B}{sin\ A} = \frac{cos\ 49^0\ 22{\cdot}5'}{sin\ 49^0\ 15{\cdot}5'}$$

für welche

$$log\ cos\ \beta = log\ cos\ 49^0\ 22{\cdot}5' - log\ sin\ 49^0\ 15{\cdot}5'$$

$$log\ cos\ 49^0\ 22{\cdot}5' = \quad 0{\cdot}81365 - 1$$
$$-\ log\ sin\ 49^0\ 15{\cdot}5' = -0{\cdot}87947 + 1$$
$$log\ cos\ \beta = \quad 0{\cdot}93418 - 1 = log\ cos\ 30^0\ 45',$$

also

$$\beta = 30^0\ 45'$$

wird.

Da dieser Winkel die Neigung der Seitenkante BC zur längeren Diagonale BB', des basischen Hauptschnittes $BCB'C'$ (Fig. 12, Taf. V) der Grundgestalt (Fig. 1) bildet, für welchen Hauptschnitt also

$$m = \beta = 30^0\ 45'$$

ist; so wird, wenn man in diesem Hauptschnitte

die halbe grössere Diagonale $MB = b$
und „ „ kleinere „ $MC = c$

setzt,

$$c = b\,.\,tang\ 30\ \ 45'.$$

Digitized by Google

Substituirt man für b den Werth aus der Gleichung I, so wird

$$c = a \,.\, tang\ 59^0\ 17{\cdot}5' \times tang\ 30^0\ 45'$$

und für

$$a = 1,$$

$$c = 1{\cdot}0016\,.$$

Das Axenverhältniss der Grundgestalt ist also durch die Gleichung

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}6836 : 1{\cdot}0016$$

oder

$$a : b : c = 1 : \sqrt{2{\cdot}8345} : \sqrt{1{\cdot}0032}$$

gegeben.

Zur Berechnung der Hauptaxe des Orthotypes q braucht man nur zu der Ecke, welcher das rechtwinklige sphärische Dreieck ABC (Fig. 15, Taf. VI) entsprach, statt der Fläche des Orthotypes p die des Orthotypes q zu nehmen. In dem dieser neuen Ecke entsprechenden, rechtwinkligen sphärischen Dreiecke ist

$$A = 113^0\ 18',$$
$$B = 30^0\ 45'$$
und $$C = 90^0\ 0'$$

welche Werthe in die Gleichung

$$cotg\ \alpha = \frac{cotg\ A}{sin\ \beta}$$

substituirt den Werth für α geben. Es wird nämlich für $\alpha = 180^0 - \alpha'$,

$$cotg\ \alpha' = \frac{cotg\ 66^0\ 42'}{sin\ 30^0\ 45'}$$

und

$$log\ cotg\ \alpha' = log\ cotg\ 66^0\ 42' - log\ sin\ 30^0\ 45'$$

$$log\ cos\ 66^0\ 42' = 0{\cdot}63414 - 1$$
$$-\ log\ sin\ 30^0\ 45' = -\ 0{\cdot}70867 + 1$$
$$log\ cotg\ \alpha' = 0{\cdot}92547 - 1 = log\ cotg\ 49^0 53{\cdot}5'$$

also

$$\alpha' = 49^0\ 53{\cdot}5'$$
und $$\alpha = 130^0\ 6{\cdot}5'.$$

Digitized by Google

In dem Hauptschnitte $ABXB'$ (Fig. 11, Taf. V), der durch die Hauptaxe AX und die längere Diagonale BB' des Orthotypes q geht, ist nun

$$n = \alpha - 90^0 = 40^0\,6{\cdot}5'.$$

Wenn man

die halbe Axe $AM = a'$
die halbe grössere Diagonale $\dot{B}M = b' = b$

setzt, so erhält man

$$a' = \frac{b}{tang\ n}$$

oder

$$a' = \frac{1{\cdot}6836}{0{\cdot}8423} = 1{\cdot}999,$$

also sehr nahe

$$a' = 2\ .$$

Das Axenverhältniss des Orthotypes q ist also in der Gleichung

$$a' : b' : c' = 2 : 1{\cdot}6836 : 1{\cdot}0016$$

enthalten.

Aus dem oben zur Berechnung von q angenommenen sphärischen Dreiecke findet man noch durch Substitution der Werthe in die Formel

$$cos\ B = cos\ \beta . sin\ A,$$
$$B = 37^0\ 53'$$
und $$2B = 75^0\ 46' = \text{Kante}\ \frac{q}{q_1}$$

als den scharfen Axenkantenwinkel des Orthotypes q.

Da die Neigung der Fläche u zur Fläche o 112° 50′ beträgt, so wird im Hauptschnitte $ABXB'$ (Fig. 11, Taf. V) der durch die Hauptaxe und die grössere Diagonale des Prismas u gelegt wird

$$n = 112^0\ 50' - 90^0\ 0' = 22^0\ 50',$$

und, wenn man

die halbe Axe $AM = a'''$
und die halbe Diag. $MB = b''' = b$

Digitized by Google

setzt,

$$a''' = \frac{b}{tang\ 22^0\ 50'} = \frac{1 \cdot 6836}{0 \cdot 4210}$$

$$a''' = 3{\cdot}999\,,$$

also sehr nahe

$$a''' = 4$$

werden.

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind also durch die folgenden Gleichungen gegeben.

Für die Gestalt p ist $a \;\, : b \;\, : c \;\, = 1 : 1{\cdot}6836 : 1{\cdot}0016$
„ „ „ q „ $a' \;\, : b' \;\, : c' \;\, = 2 : 1{\cdot}6836 : 1{\cdot}0016$
„ „ „ v „ $a'' : b'' : c'' = 1 : 1{\cdot}6836 : \infty$
„ „ „ u „ $a''' : b''' : c''' = 4 : 1{\cdot}6836 : \infty$

Aus diesen Gleichungen geht hervor, dass den bei der allgemeinen Entwicklung aufgestellten Coëfficienten n und n' die Werthe 1 und 2 zukommen, da

$$2^n = 2$$
und $$2^{n'} = 4$$

ist.

Die Bezeichnung der Gestalten wird daher die folgende bestimmte Form annehmen:

o . . . . $P - \infty$
p . . . . P
q . . . . $P + 1$
v . . . . $\breve{P}r$
u . . . . $\breve{P}r + 2$
P . . . . $\breve{\bar{P}}r + \infty$

Die krystallographischen Angaben nach den von **M o h s**, **H a i d i n g e r** und **N a u m a n n** eingeführten Zeichen sind daher folgende:

1. Nach **M o h s**

Grundgestalt. Orthotyp.

$$P = 134^0\ 24';\quad 98^0\ 45';\quad 98^0\ 31'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{2{\cdot}8345} : \sqrt{1{\cdot}0032}$$

Digitized by Google

Charakter der Combinationen. Prismatisch.
Gewöhnliche Combinationen.

1. $P-\infty . P$ . . . . Fig. 2. Taf. V.
2. $P-\infty . P . \breve{P}r$ . . . . „ 3. „ „
3. $P-\infty . P . \breve{P}r + \infty$ . . . . „ 4. „ „
4. $P-\infty . P . \breve{P}r . \breve{P}r + \infty$ . . . . „ 5. „ „
5. $P-\infty . P . Pr . \breve{P}r + 2$ . . . . „ 6. „ „
6. $P-\infty . P . P+1 . \breve{P}r$ . . . . „ 7. „ „
7. $P-\infty . P . P+1 . \breve{P}r + \infty$ . . . . „ 8. „ „
8. $P-\infty . P . P+1 . \breve{P}r . \breve{P}r + 2 . \breve{P}r + \infty$ . . . „ 9. „ „

2. Nach **Haidinger**.

Orthotyp).

$$O = 134^\circ\, 24' ;\quad 98^\circ\, 45' ;\quad 98^\circ\, 31'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{2{\cdot}8345} : \sqrt{1{\cdot}0032}$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. o, O,
2. o, O, $\breve{D}$
3. o, O, $\infty\breve{D}$
4. o, O, $\breve{D}$ $\infty\breve{D}$
5. o, O, $\breve{D}$ $4\breve{D}$
6. o, O, $2O$ $\breve{D}$
7. o, O, $2O$ $\infty\breve{D}$
8. o, O, $2O$ $\breve{D}$ $4\breve{D}$ $\infty\breve{D}$

3. Nach **Naumann**,

(Rhombisches System).

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}6836 : 1{\cdot}0016.$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. $OP . P$
2. $OP . P .\ \breve{P}\infty$
3. $OP . P .\ \infty\breve{P}\infty$
4. $OP . P .\ \breve{P}\infty . \infty\breve{P}\infty$
5. $OP . P .\ \breve{P}\infty . 4\breve{P}\infty$
6. $OP . P .\ 2P . \breve{P}\infty$
7. $OP . P .\ 2P . \infty\breve{P}\infty$
8. $OP . P .\ 2P . \breve{P}\infty . 4\breve{P}\infty . \infty\breve{P}\infty$

Digitized by Google

Zum Schlusse erlaube ich mir noch auf einen Umstand aufmerksam zu machen, der bei der Bestimmung der Krystallform des Bleichlorides besonders berücksichtiget werden muss.

Wie nämlich aus den vorhergehenden Berechnungen zu ersehen ist, ist bei dem als Grundgestalt angenommenen Orthotype p die kleinere Diagonale nahe der angenommenen Hauptaxe gleich, wodurch der durch diese beiden Axen gehende Hauptschnitt $ACXC'$ (Fig. 13, Taf. V) sehr nahe ein Quadrat wird, denn der dafür berechnete Winkel r beträgt 45° 2·75′. Berücksichtigt man dabei, was ich schon oben über die Messung der Kantenwinkel angeführt habe — dass nämlich die von parallel sein sollenden Flächen eingeschlossenen Kantenwinkel um 6·5′ von einander abweichen; so wäre es wohl um so leichter, die obige Differenz, welche für den ganzen Winkel 5·5′ beträgt, der unvollkommenen Ausbildung der Krystalle zuzuschreiben und so die Krystalle des Bleichlorides, als in das pyramidale System gehörig zu betrachten. Allein schon die bedeutendere Differenz der beiden Kanten, die durch den Durchschnitt der Flächen p mit p_1 und p mit p_1' entstehen, welche 14 Minuten beträgt, während sie bei der gleichkantigen vierseitigen Pyramide einander gleich sein müssten, noch mehr aber der Charakter der Combinationen, welcher der vorkommenden, zur grösseren Diagonale gehörigen horizontalen Prismen und der Flächen von $P-\infty$ halber, ganz ausgesprochen prismatisch ist, bestimmten mich, die Krystalle dem orthotypen Systeme einzureihen. Auch die Entwicklung der Combinationen — dieselben als pyramidal angenommen — wäre nur möglich, wenn man zugeben würde, dass in diesem Systeme die Zerlegung in Hälften auch dadurch bewerkstelligt werden könne, dass man die abwechselnden Flächen vom Hauptpuncte und die dazu parallelen vom Nebenpuncte zum Durchschnitte bringt, und dieses Gesetz auch auf die Gränzgestalten und die ungleichkantige achtseitige Pyramide überträgt. Allein abgesehen davon, dass dadurch die pyramidale Axe in eine prismatische verwandelt würde — was übrigens auch bei den Hälften des vielaxigen und den andern Hälften des pyramidalen Systems angenommen werden muss, da die pyramidalen Ecken der vollflächigen Gestalten an den Hälften in prismatische übergehen;

Digitized by Google

so würde dadurch die ganze Symmetrie der pyramidalen Combinationen und der gleiche Werth der beiden Nebenaxen oder Diagonalen der Basis verloren gehen; die Gleichheit der beiden Diagonalen wäre ein blosser Zufall — und das pyramidale System müsste dadurch zu einem speciellen Falle des orthotypen werden, etwa so, wie das von Mitscherlich am unterschwefligsauren Kalke beobachtete, das ebenfalls als ein specieller Fall des anorthotypen Systems von Mohs, betrachtet werden muss.

2. Das Eisenchlorür $FeCl, 4HO$.

Die Krystalle dieser Verbindung wurden durch Kochen von Chlorwasserstoffsäure mit überschüssigem Eisen in einem enghalsigen Kolben erhalten. Beim Erkalten einer solchen Lösung setzen sich nach einigen Stunden ziemlich grosse, hellblaue Krystalle ab, die jedoch an der Luft grasgrün werden. Hält man einen solchen, getrockneten Krystall ein bis zwei Minuten in der warmen Hand, so wird er wieder blau und es bildet sich beim abermaligen Trocknen, — denn die Oberfläche wird während des Haltens feucht — ein schwacher Ueberzug über denselben, welcher, wie es scheint, den Krystall vor Oxydation schützt. Denn ein Krystall, den ich auf diese Weise behandelt hatte, blieb durch 6 Tage hellblau, wurde dann immer lichter und nach 3 Wochen ganz farblos, worauf er erst anfing sich zu oxydiren.

Die Krystalle gehören in das hemiorthotype System und besitzen ausgezeichnete Theilbarkeit nach 3 verschiedenen Richtungen, die den Krystallflächen P und p_1 (Fig. 2 Taf. VI) parallel sind. Die zu P parallele ist meistens vollkommener als die zwei andern Richtungen, welche immer gleich beschaffen sind. Sie erscheinen oft zu Blättern verkürzt und nach der Richtung der einen Kantenreihe der Flächen p, P und p_1 verlängert. Der Bruch ist muschlig, öfters etwas splittrig. Die Krystallflächen sind meistens glatt, die Flächen p selten rauh und die p_1 öfters parallel der Combinationskanten von P und p_1 gestreift, was theils von dem parallelen Uebereinanderliegen, theils von der wiederholten Zwillingsbildung herrührt. Der Glanz der Krystalle ist, wenn dieselben grösser sind und schnell unter dem Recipienten der Luftpumpe getrocknet werden, ein ziemlich

Digitized by Google

vollkommener Glasglanz. Sie sind selten durchsichtig, meistens halbdurchsichtig . . . durchscheinend; wenig spröde . . . milde. Ihre Härte beträgt 2·0 ist also gleich der des Steinsalzes und ihre Dichte fand ich gleich 1·937. Der Geschmack ist anfangs stechend, dann süsslich zusammenziehend, metallisch.

Die Winkel dieser Krystalle wurden ebenfalls mit dem mit zwei Fernröhren versehenen Reflexionsgoniometer gemessen. Da jedoch die meisten Flächen keinen so starken Glanz besitzen, um das Fadenkreuz zu reflectiren, so konnte ich von den folgenden Winkeln nur die Nr. 1 und Nr. 2 genau — aber auch nur an einem Krystalle — und den Nr. 3 nahe bestimmen. Die übrigen Winkel sind daher nur näherungsweise bestimmt, denn die Flächen reflectirten selbst ein ziemlich dickes Fadenkreuz — das ich eigens zu diesem Zwecke anfertigen liess, und das aus einem Metalldrahte von der Dicke eines Rosshaares besteht — nicht. Ich musste mich daher bei der Einstellung der Kanten lediglich an den Lichtschein, den die Flächen reflectirten, und den ich in die Mitte des zum Beobachten dienenden Fernrohres zu bringen suchte, halten. Aus diesem Grunde habe ich auch die andern Winkel durch Rechnung aus den 3 ersten bestimmt, und gefunden, dass sie zwar von den durch Messung erhaltenen Mitteln nicht unbedeutend abweichen; jedoch immer noch innerhalb der durch Beobachtung erhaltenen Gränzwerthe fallen. Die durch Rechnung gefundenen Werthe habe ich auch zur Bestimmung des Axenverhältnisses des Hemiorthotypes benützt.

Durch die Messung bestimmte ich folgende Winkel (Siehe Fig. 2 und 3, Taf. VI).

1.	Neigung	von	p_1	zu	p_1	$= 84^0\ 10'$
2.	„	„	P	„	p_1	$= 104^0\ 33'$
3.	„	„	p	„	p	$= 104^0\ 0'$
4.	„	„	P	„	p	$= 126^0\ 10'$
5.	„	„	p	„	p_1	$= 106^0\ 20'$
6.	„	„	p	„	p_1'	$= 130^0\ 0'$

Während die aus den drei ersten Winkeln durch Rechnung bestimmten Werthe die folgenden sind, und zwar:

Neigung	von	P	zu	p	$= 126^0\ 35'$
„	„	p	„	p_1	$= 106^0\ 38'$
„	„	p	„	p_1'	$= 129^0\ 52'$

Digitized by Google

Um nun aus diesen Werthen die Daten, die zur Bestimmung des Axenverhältnisses des Hemiorthotypes nothwendig sind zu finden, nehme man das sphärische Dreieck, welches der Ecke entspricht, die von den Ebenen P, p_1 und einer Ebene, die durch die von den Flächen p_1 gebildeten Kanten so gelegt wird, dass sie auf der Ebene P senkrecht steht, gebildet wird. In diesem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke ist

$$A = 104^\circ\ 33',$$
$$B = 42^\circ\ 5'$$
und $$C = 90^\circ\ 0'$$

Mittelst der bekannten Formel

$$\cos\alpha = \frac{\cos A}{\sin B}$$

findet man daraus α. Denn setzt man $\alpha = 180^\circ - \alpha'$, so wird

$$\cos\alpha' = \frac{\cos 75^\circ\ 27'}{\sin 42^\circ\ 5'}$$

oder

$$\log\cos\alpha' = \log\cos 75^\circ 27' - \log\sin 42^\circ 5'$$

$$\log\cos 75^\circ 27' = \quad 0{\cdot}40006-1$$
$$-\log\sin 42^\circ\ 5' = -0{\cdot}82621+1$$
$$\log\cos\alpha' = \quad 0{\cdot}57385-1 = \log\cos 67^\circ\ 59'$$

folglich $$\alpha' = 67^\circ\ 59'$$
und $$\alpha = 112^\circ\ 1' \ \ldots\ldots\ldots$$

Aus der analogen Formel

$$\cos\beta = \frac{\cos B}{\sin A}$$

findet man

$$\log\cos\beta = \log\cos 42^\circ\ 5' - \log\sin 75^\circ\ 27'$$

$$\log\cos 42^\circ\ 5' = \quad 0{\cdot}87050-1$$
$$-\log\sin 75^\circ\ 27' = -0{\cdot}98584+1$$
$$\log\cos\beta = \quad 0{\cdot}88466-1 = \log\cos 39^\circ 56',$$

und $$\beta = 39^\circ\ 56' \ \ldots\ldots\ldots \quad \text{II}$$

Digitized by Google

Nimmt man zur oben angenommenen Ecke statt der Ebene p_1 die Ebene p, so wird in dem derselben entsprechenden, rechtwinkeligen sphärischen Dreiecke

$$B = 52^\circ\ \ 0',$$
$$\beta = 39^\circ\ 56'$$
und $$C = 90^\circ\ \ 0'$$

sein.

Setzt man diese Werthe in die Formel

$$\sin\alpha = \frac{\operatorname{cotg} B}{\operatorname{cotg}\beta},$$

so wird

$$\log\sin\alpha = \log\operatorname{cotg} 52^\circ\ 0' - \log\operatorname{cotg} 39^\circ\ 56'$$

$$\log\operatorname{cotg} 52^\circ\ \ 0' = \quad 0.89281-1$$
$$-\log\operatorname{cotg} 30^\circ\ 56' = -0{\cdot}07721+1$$
$$\log\sin\alpha = \quad 0.81560-1 = \log\sin 40^\circ\ 51'$$

und $$\alpha = 40^\circ\ 51'$$

werden. Da aber der Winkel α nicht spitz sein kann, denn er muss jedenfalls grösser als der Winkel der Gleichung I sein — so wird

$$\alpha = 139^\circ\ 9' \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad \text{III}$$

zu nehmen sein.

Aus demselben sphärischen Dreiecke kann man noch den Winkel A mittelst der Formel

$$\sin A = \frac{\cos B}{\cos\beta}$$

berechnen, man findet

$$A = 126^\circ\ 35' = \text{Kante } \frac{P}{p}.$$

In dem schiefwinkligen sphärischen Dreiecke, das der Ecke entspricht, die von den Ebenen P, p und p_1 gebildet wird, ist

$$A = 126^\circ\ 35',$$
$$B = 104^\circ\ 33'$$
und $$\gamma = 100^\circ\ \ 8'$$

und substituirt man diese Werthe in die Formeln

$$\sin\varphi = \sin\frac{\gamma}{2}\sqrt{\sin A \,.\, \sin B}$$

und

$$\cos\frac{C}{2} = \sqrt{\sin\left(\tfrac{1}{2}(A+B)+\varphi\right).\sin\left(\tfrac{1}{2}(A+B)-\varphi\right)},$$

so findet man

$$\varphi = 42^{0}\ 32'$$

$$\text{und}\quad C = 106^{0}\ 38' = \text{Kante}\ \frac{p}{p_1}$$

Zur Bestimmung der Neigung der zwei schief stehenden Axen dienen die beiden Winkel aus den Gleichungen I und III.

Ist nämlich *ABXB'* (Fig. 9, Taf. VI) der durch die beiden zu einander geneigten Axen *AX* und *BB'*, der Grundgestalt Fig. 1, gelegte Hauptschnitt, so wird, da

der Winkel $MAD = 112^{0}\ 1'$ nach Gleich. I
und „ „ $MXE = 139^{0}\ 1'$ „ „ III

ist, wenn man den Winkel, den die von der schiefen Diagonale ausgehenden und auf der Seite des stumpfen Winkels der beiden Axen liegende Axenkante mit der Axe bildet, mit o, den, welchen sie mit der grössern Diagonale bildet mit n, die gleichnamigen Winkel, welche die an der Seite des spitzen Neigungswinkels der Axen liegende Axenkante erzeugt mit q und p, den spitzen Neigungswinkel der beiden Axen mit C und die Abweichung der Axe in der Ebene der längeren Diagonale mit ε bezeichnet,

$$q = 67^{0}\ 59'$$

$$\text{und}\quad o = 40^{0}\ 51',$$

also auch

$$n + p = 71^{0}\ 10'$$

werden.

Setzt man

die Seite $B'X$ des Dreiecks $AB'X = x$
und die halbe Seite AX also $AM = a$,

so findet man aus der Proportion

$$x : 2a = \sin q : \sin(n+p)$$

$$x = \frac{2a \sin q}{\sin(n+p)}$$

Digitized by Google

und für $a=1$

$$\log x = \log 2 + \log \sin q - \log \sin (n+p)$$

$$\log 2 = 0{\cdot}30103$$

$$\log \sin 67^0\ 59' = 0{\cdot}96711 - 1$$

$$0{\cdot}26814$$

$$-\log \sin 71^0\ 10' = 0{\cdot}97610 + 1$$

$$\log x = 0{\cdot}29204 = \log 1{\cdot}959$$

also $$x = 1{\cdot}959$$

Dieser Werth in die Gleichung

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2}(s-n) = \frac{(x-a)\ \operatorname{tang} \frac{1}{2}(s+n)}{x+a}$$

für welche also

$$x - a = 0{\cdot}959,$$
$$x + a = 2{\cdot}059$$
und $$\tfrac{1}{2}(s+n) = 69^0\ 34{\cdot}5'$$

wird, substituirt, gibt

$$\log \operatorname{tang} \tfrac{1}{2}(s-n) = \log 0{\cdot}959 + \log \operatorname{tang} 69^0\ 34{\cdot}5' - \log 2{\cdot}959$$

$$\log 0{\cdot}959 = 0{\cdot}98182 - 1$$

$$+ \log \operatorname{tang} 69^0\ 34{\cdot}5' = 0{\cdot}42899$$

$$0{\cdot}41081$$

$$-\log 2{\cdot}959 = -0{\cdot}47114$$

$$\log \operatorname{tang} \tfrac{1}{2}(s-n) = 0{\cdot}93967 - 1 = \log \operatorname{tang} 41^0\ 2'$$

also $$\tfrac{1}{2}(s-n) = 41^0\ 2'.$$

Daraus folgt, dass

$$s = 110^0\ 36{\cdot}5',$$
$$n = 28^0\ 32{\cdot}5',$$
$$p = 42^0\ 37{\cdot}5'$$
und $$C = 69^0\ 23{\cdot}5'$$
ist.

Die Abweichung der Axe ist also gleich

$$\varepsilon = 20^0\ 36{\cdot}5'.$$

Da nun sowohl die Winkel des Hauptschnittes, der durch die Hauptaxe und die grössern Diagonale geht, als auch die des-

Digitized by Google

jenigen, der durch die Hauptaxe und die kleinere Diagonale geht, bekannt sind, so kann das Verhältniss der Axen bestimmt werden.

In dem Hauptschnitte $ABXB'$ (Fig. 9, Taf. VI), der durch die Hauptaxe und schiefe Diagonale geht, ist

$$p = 42^\circ\ 37{\cdot}5'$$
$$\text{und}\quad q = 67^\circ\ 59'$$

woraus folgt, dass, wenn man

die halbe Axe $AM = a$

und „ „ grössere Diag. $MB = b$

setzt,

$$b = \frac{a\ .\ sin\ q}{sin\ p} = \frac{a\ .\ sin\ 67^\circ\ 59'}{sin\ 42^\circ\ 37.5'},$$

also

$$b = a\ .\ 1{\cdot}369 \quad \text{oder} \quad a : b = 1 : 1{\cdot}369$$

wird.

In dem durch die Axe AX und die kleinere Diagonale CC' gelegten Hauptschnitte $ACXC'$ (Fig. 10, Taf. VI), ist die Neigung der Axenkante AC zur Axe AX gleich

$$r = 39^\circ\ 56' \quad . \ . \ \text{(aus Gleichung II)}$$

wodurch

$$c = a\ .\ tang\ 39^\circ\ 56' = a\ .\ 0{\cdot}8371$$

wird, wenn man

die halbe Axe $AM = a$

und „ „ kleine Diag. $MB = c$

setzt.

Das Axenverhältniss des Hemiorthotypes ist also durch die Gleichung

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}369 : 0{\cdot}837$$

gegeben, welche für die Mohs'sche Bezeichnung umgerechnet in die Gleichung

$$a : b : c : d = cos\ \varepsilon : 1{\cdot}369 : 0{\cdot}837 : sin\ \varepsilon$$

oder in die

$$a : b : c : d = 2.659 : 3{\cdot}890 : 2{\cdot}378 : 1$$

übergeht.

Digitized by Google

Die krystallographische Beschreibung des Eisenchlorürs nach den von **Mohs**, **Haidinger** und **Naumann** eingeführten Zeichen, ist daher folgende:

1. Nach **Mohs**

Grundgestalt. Hemiorthotyp; Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale $= 20^\circ\ 37'$

$$P = \begin{Bmatrix} 104^\circ & 0' \\ 84^\circ & 10' \end{Bmatrix};\quad 106^\circ\ 38';\quad 128^\circ\ 52'$$

$$a : b : c : d = 2{\cdot}659 : 3{\cdot}890 : 2{\cdot}378 : 1$$

Charakter der Combinationen. Hemiprismatisch.

Gewöhnliche Combinationen.

1. $\frac{P}{2} \cdot - \frac{P}{2} \cdot \breve{P}r + \infty$ . . . . Fig. 2, Taf. II.

2. $P - \infty \cdot \frac{P}{2} \cdot - \frac{P}{2} \cdot Pr + \infty$ „ 3, „ II.

Ausserdem habe ich noch an einem Krystalle die Hälfte eines Hemiorthotypes $- \frac{P-n}{2}$ beobachtet, dessen Flächen jedoch so klein waren, dass ich die Neigung nicht bestimmen konnte.

2. Nach **Haidinger**

(Augitisch).

$$A = \begin{Bmatrix} 104^\circ & 0' \\ 84^\circ & 10' \end{Bmatrix};\quad 106^\circ\ 38;\quad 128^\circ\ 52'$$

Abweichung der Axe $= 20^\circ 37'$ in der Ebene $\infty \overline{D}$

$$a : b : c : d = 2{\cdot}659 : 3{\cdot}890 : 2{\cdot}378 : 1$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. $\frac{A}{2},\ - \frac{A}{2},\ \infty \breve{H}$

2. $0,\ \frac{A}{2},\ - \frac{A}{2},\ \infty \breve{H}$

3. Nach **Naumann**

(Monoklinoëdrisch)

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}369 : 0{\cdot}837$$

$$C = 69^\circ\ 23'$$

Digitized by Google

Gewöhnliche Combinationen

$$1.\quad +P \cdot -P \cdot \infty P\infty$$

$$2.\quad 0P \cdot +P \cdot -P \cdot \infty P\infty$$

Ausser den angeführten Individuen kommen noch häufig Zwillings-Krystalle vor, welche in einer zu $\breve{P}r + \infty$ parallelen Fläche zusammengesetzt sind. Die Umdrehungsaxe steht auf der Zusammensetzungsfläche senkrecht (Fig. 4, Taf. VI). Oft verschwinden jedoch die einspringenden Winkel ganz, die Krystalle sehen dann aus wie Fig. 5, in welchem Falle man sie sehr leicht für horizontale und zur Axe parallele Prismen hält, besonders, wenn sie nach einer Richtung der Kante $\frac{P}{p}$ verlängert erscheinen. Die Zusammensetzung wiederholt sich oft, so wie auch die parallele Uebereinanderlagerung, wovon sich jedoch erstere sehr leicht durch die Theilbarkeit unterscheiden lässt. Die Individuen sind in diesen Fällen meistens in der Richtung der grössern Diagonale so verkürzt, dass sie ganz dünne Blätter bilden.

3. Das Eisenchlorür-Kaliumchlorid *KCl, FeCl, 2HO.*

Man erhält diese Doppelverbindung, wenn man 3 Theile Kaliumchlorid in möglichst wenig kochendem Wasser löst, zu dieser Lösung etwas mehr als 4 Theile Eisenchlorür setzt, — das nach einigen Minuten ebenfalls aufgelöst wird — und die klare Flüssigkeit von dem beim Kochen sich bildenden Eisenoxyde durch Filtration trennt. Aus der Lösung scheiden sich nach 24 Stunden blaugrüne Krystalle des Eisenchlorür-Kaliumchlorides ab, zwischen welchen sich Würfel von Kaliumchlorid befinden. Dampft man die Mutterlauge ein, so erhält man nach einigen Tagen kleine aber scharf ausgebildete Krystalle der Doppelverbindung. Dieselben gehören in das hemiorthotype System und sind bald in der Richtung des zur Axe parallelen Prismas *M*, bald in der des horizontalen *u* mehr ausgedehnt, wie Fig. 7 und 8, Taf. VI, zeigen. Bei den kleinen Krystallen ist jedoch weder das Eine noch das Andere der Fall und sie haben desshalb ein, der ungleichkantigen, sechsseitigen Pyramide ähnliches Aussehen. Die Oberfläche ist — besonders die der kleinern — meistens rauh, nur die Ebenen *q* sind glatt, während die Flächen *u* an den grössern Krystallen sehr oft parallel zu den Combinationskanten der Gestalten *o* und *u* gestreift erscheinen,

Digitized by Google

was auch zuweilen bei denen von o der Fall ist. Die Theilbarkeit ist parallel zu den Flächen v in schwachen Spuren; auch parallel zu P und u erhielt ich einmal sehr unvollkommene und stark durch muschligen Bruch unterbrochene Theilungsflächen. Der Bruch der Krystalle ist muschlig. Die Farben schwach berggrün und der Strich weiss. Sie haben einen sehr geringen Glasglanz und sind nur selten halbdurchsichtig meistens durchscheinend. Sie sind etwas spröde. Ihre Härte beträgt 2·5 und die Dichte ist gleich 2·162 [1]). Der Geschmack ist dem des Eisenchlorürs gleich, nur weniger metallisch und etwas schwächer.

Die allgemeine Entwicklung der Combinationen gibt, wenn man annimmt, dass das zur Axe parallele Prisma M die Grenzgestalt der Hauptreihe bildet, und das horizontale Prisma u als zur Grundgestalt gehörig betrachtet, folgendes Resultat (Fig. 7 und 8, Taf. VI).

Die	2	Flächen	o	bilden		$P-\infty$
„	4	„	u	„		$\breve{\bar{P}}r$
„	4	„	q	„	—	$\frac{(\breve{\bar{P}}+n)^m}{2}$
„	2	„	v	„	—	$\frac{\breve{\bar{\bar{P}}}r+n'}{2}$
„	4	„	M	„		$P+\infty$
„	2	„	P	„		$\bar{\bar{P}}r+\infty$.

Von diesen Flächen liegen

u, o, u'
M, P, M
v, P, o
und M', q', o

in denselben Zonen.

Die Axenverhältnisse seien durch die Ausdrücke

a	$: b$	$: c$	für	u
a'	$: b'$	$: c'$	„	q
a''	$: b''$	$: c''$	„	v
a'''	$: b'''$	$: c'''$	„	M

---

[1]) Die Dichten, dieser und der vorhergehenden Verbindung, habe ich in Naphta, bei einer Temperatur von 21° C., bestimmt.

gegeben, in welchen

$$c = b'' = a''' = \infty$$

und $$b''' = b$$

ist, wesshalb nur noch die Verhältnisse der übrigen Grössen mittelst der gemessenen Winkel zu bestimmen sind.

Die Winkel aber, die ich gemessen habe, sind folgende (Fig. 7 und 8, Taf. VI)

1.	Neigung	von	o	zu	u	= 144° 32·5′
2.	„	„	u	„	u'	= 109° 5′
3.	„	„	o	„	v'	= 138° 44′
4.	„	„	o	„	P	= 104° 46′
5.	„	„	o	„	q'	= 111° 13′
6.	„	„	q	„	q	= 130° 30′
7.	„	„	v	„	P	= 116° 30′
8.	„	„	M	„	M	= 128° 5′
9.	„	„	M	„	P	= 154° 2·5′
10.	„	„	M	„	M'	= 51° 55′

Wie schon oben bemerkt wurde, ist der Glanz der Krystalle sehr schwach, wesshalb ich bei den Messungen kein Fadenkreuz sehen konnte. Ich musste mich daher beim Einstellen der Krystalle wieder mit dem reflectirten Lichtscheine, den ich in die Mitte des Beobachtungs-Fernrohres zu bringen suchte, begnügen. Dennoch gelang es mir einzelne Winkel bei verschiedenen Ablesungen so übereinstimmend zu erhalten, dass ich diese Uebereinstimmung wohl mehr dem Zufalle als der grossen Genauigkeit der Messung zuzuschreiben habe, was besonders von den Winkeln Nr. 8, 9 und 10 gilt, bei welchen die angeführten Werthe, die durch 3 verschiedene Messungen erhaltenen Mittel sind. Auch die Winkel Nr. 1 und 2 stimmten gut. Am wenigsten genau bestimmt sind jedenfalls die Winkel Nr. 5 und 6, denn die kleinen Krystalle, an welchen die Flächen q ziemlich gut ausgebildet sind, konnte ich der Rauhheit der übrigen Flächen halber zu keinen Messungen benützen, und an den grösseren waren diese beiden Flächen nur an einem so ausgebildet, dass sie etwas Licht reflectirten. Die oben angegebenen Werthe sind daher nur als das zu betrachten, was sie dem eben Angeführten zu Folge sein können, nämlich, als eine näherungsweise Bestimmung.

Die Neigung der zwei schief stehenden Axen kann, da die der zwei Ebenen o und P durch Messung bestimmt

Digitized by Google

wurde, direct aus dieser abgeleitet werden. Bezeichnet man nämlich den spitzen Neigungswinkel der Axe AX und kleineren Diagonale BB' mit C und die Abweichung der Axe in der Ebene dieser Diagonale mit ε, so wird

$$C = 75^0\ 14'$$
$$\text{und}\quad \varepsilon = 14^0\ 46'$$

gefunden.

Zur Berechnung der Axe des horizontalen Prismas u denke man sich den durch die Axe und die grössere Diagonale gehenden Hauptschnitt $ACXC'$ und AX (Fig. 11, Taf. VI) und einen auf die Kanten dieses Prismas senkrechten Schnitt $A'CXC'$ und $A'X'$, so werden diese beiden Schnitte den Winkel ε einschliessen. Setzt man nun

die halbe Axe $AM = a$,
„ „ Linie des senkrechten Schnittes $MA' = a'$
und „ „ Diagonale $MC = c$,

so wird

$$a' = a\ .\ cos\ \varepsilon\ ,$$

und, da der Winkel

$$CA'M = r = 54^0\ 32{\cdot}5'$$

ist,

$$c = a'\ .\ tang\ 54^0\ 32{\cdot}5 = a\ .\ cos\ 14^0\ 46'\ .\ tang\ 54^0\ 32{\cdot}5'\ \ .\ .\ .\ .\ \ \text{I.}$$

oder

$$c = a\ .\ 1{\cdot}358$$

werden.

Um das Axenverhältniss des zur Axe parallelen Prismas M zu finden, nehme man den basischen Hauptschnitt $CBC'B'$ und $B'B$, (Fig. 12, Taf. VI), und einen auf die Kanten von M senkrecht geführten Schnitt $CB_1C'B_1'$ und $B_1'B_1$, und setze für dieselben

die halbe Diagonale $MB = b$
„ „ Linie $MB' = b'$
und „ „ Diagonale $MC = c$,

so wird, da dieselben ebenfalls den Winkel ε einschliessen,

$$b' = b\ .\ cos\ \varepsilon$$
$$\text{und}\quad c = b'\ .\ tang\ m$$

Digitized by Google

sein. Da aber der Winkel m gleich dem halben Winkel ist, den die Flächen M einschliessen, so wird

$$m = 64^{0}\ 2{\cdot}5'$$
$$\text{und}\quad c = b\ .\ cos\ 14^{0}\ 46'\ .\ tang\ 64^{0}\ 2{\cdot}5'$$

oder, wenn man den Werth aus (I) substituirt,

$$b = \frac{a\ .\ tang\ 54^{0}\ 32{\cdot}5'}{tang\ 64^{0}\ 2{\cdot}5'},$$

also

$$b = a\ .\ 0{\cdot}684$$

werden.

Das Axenverhältniss der Grundgestalt (Fig. 6, Taf. VI), ist also durch die Gleichung

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}684 : 1{\cdot}358$$

gegeben.

Benützt man die obigen Gleichungen, um das Axenverhältniss nach der Mohs'schen Bezeichnung umzurechnen, so findet man

$$a : b : c : d = cos\ \varepsilon : \frac{tang\ r}{tang\ m} : tang\ m\ .\ cos\ \varepsilon : sin\ \varepsilon$$
$$\text{oder}\quad a : b : c : d = 3{\cdot}794 : 2{\cdot}682 : 5{\cdot}327 : 1$$

Das Axenverhältniss des halben Hemiorthotypes q kann dadurch bestimmt werden, dass man sich aus dem der Ecke, die von den Ebenen o, q' und einer in die stumpfen Kanten der Gestalt M gelegten Ebene — die also auf o senkrecht steht — gebildet wird, entsprechenden, rechtwinkligen sphärischen Dreiecke, ABC' (Fig. 15, Taf. VI), für welches

$$A = 111^{0}\ 13',$$
$$B = 65^{0}\ 15'$$
$$\text{und}\quad C = 90^{0}\ 0'$$

ist, die Winkel α und β bestimmt.

Aus der Formel

$$cos\ \alpha = \frac{cos\ A}{sin\ B}$$

findet man, wenn man

$$\alpha = 180^0 - \alpha'$$

setzt

$$\cos \alpha' = \frac{\cos 68^0\ 47'}{\sin 65^0\ 15'}$$

oder

$$\log \cos \alpha' = \log \cos 68^0\ 47' - \log \sin 65^0\ 15'$$

$$\log \cos 68^0\ 47' = \quad 0{\cdot}55858 - 1$$

$$- \log \sin 65^0\ 15' = - 0{\cdot}95815 + 1$$

$$\log \cos \alpha' = \quad 0{\cdot}60043 - 1 = \log \cos 66^0\ 31'$$

also $\alpha' = \ 66^0\ 31'$

und $\alpha = 113^0\ 29'$.

Eben so findet man aus der Gleichung

$$\cos \beta = \frac{\cos B}{\sin A} = \frac{\cos 65^0\ 15'}{\sin 68^0\ 47'}$$

$$\log \cos \beta = \log \cos 65^0\ 15' - \log \sin 68^0\ 47'$$

$$\log \cos 65^0\ 15' = \quad 0{\cdot}62186 - 1$$

$$- \log \sin 68^0\ 47' = - 0{\cdot}96952 + 1$$

$$\log \cos \beta = \quad 0{\cdot}65234 - 1 = \log \cos 63^0\ 19$$

und $\beta = 63^0\ 19'$

Im Hauptschnitte $ABXB'$ (Fig. 13, Taf. VI), der durch die Axe AX und schiefe Diagonale BB' geht, ist nun, wenn man den Winkel, den die Axenkante AB' die an der Seite des spitzen Neigungswinkels liegt, mit der Axe bildet, mit p und den, welchen sie mit der kleinern Diagonale BB' bildet mit o, den spitzen Neigungswinkel derselben aber mit C bezeichnet;

$$o = \alpha' = 66^0\ 31',$$

$$C = 75^0\ 14'$$

und $p = 38^0\ 15'$.

Setzt man die halbe Axe $AM = a'$

und „ „ kl. Diag. $MB = b'$

so wird

$$b' = a' \cdot \frac{\sin 38^0\ 15'}{\sin 66^0\ 31'} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad \text{II.}$$

Digitized by Google

Für den durch die Seitenkanten dieses Hemiorthotypes gelegten Hauptschnitt, *CBCB'* (Fig. 12), ist der Neigungswinkel der Seitenkante zur kleineren Diagonale

$$m = \beta = 63^{\circ}\,19'$$

also ist, wenn

die halbe kleinere Diag. $MB = b'$
und „ „ grössere „ $MC = c'$

gesetzt, und für b' der Werth aus (II) substituirt wird,

$$c' = a' \cdot \frac{\sin\ 39^{\circ}\ 15'}{\sin\ 66^{\circ}\ 31'}\ tang\ 63^{\circ}\,19'.$$

Das Axenverhältniss des Hemiorthotypes q ist also durch die Gleichung

$$a' : b' : c' = 1 : \frac{\sin\ 38^{\circ}\ 15'}{\sin\ 66^{\circ}\ 31'} : \frac{\sin\ 38^{\circ}\ 15'}{\sin\ 66^{3}\ 31'} \cdot tang\ 63^{\circ}\ 19'$$

oder

$$a' : b' : c' = 1 : 0{\cdot}675 : 1{\cdot}343$$

ausgedrückt.

Die Axenlänge des horizontalen Prismas q kann, — da die Neigung desselben zur Ebene o

$$DAB' = 138\ \ 44'$$

(Fig. 14, Taf. VI) bekannt ist, wodurch

$$p = 63^{\circ}\ 30',$$
$$\text{und } o = 41^{\circ}\ 16'$$

wird, wenn p die Neigung der Ebene v' zur Axe und o die zur Diagonale anzeigt — aus der Gleichung

$$a'' = b'' \cdot \frac{\sin\ o}{\sin\ p}$$

gefunden werden. Setzt man nämlich

die halbe Axe $AM = a'$,
„ „ Diag. $MB = b''$
und $b'' = b = 6{\cdot}684$,

Digitized by Google

so wird

$$a'' = 0{\cdot}504.$$

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind also durch die Gleichungen

$$\begin{aligned}
a \;:b \;:c \;&= 1 : \;\infty\; : 1{\cdot}358 \text{ für } u \\
a' \;:b' \;:c' \;&= 1 : 0{\cdot}675 : 1{\cdot}343 \;\text{„}\; q \\
a'' : b'' : b'' &= 0{\cdot}504 : 0{\cdot}684 : \infty \;\text{„}\; v \\
a''' : b''' : c''' &= \infty : 0{\cdot}684 : 1{\cdot}358 \;\text{„}\; M
\end{aligned}$$

gegeben. — Aus diesen Gleichungen geht hervor, dass den bei der allgemeinen Entwicklung aufgestellten Coëfficienten nahe die Werthe

$$n = o \quad \text{und} \quad m = 1 \quad \text{für} \quad q$$
$$n' = -1 \quad \text{für} \quad v$$

zukommen.

Die Gestalten, welche an der Combination (Fig. 8, Taf. VI) vorkommen, sind daher

o . . . . $P-\infty$

u . . . . $\breve{P}r$

q . . . . $-\frac{P}{2}$

v . . . . $-\frac{\bar{P}r-1}{2}$

M . . . . $P+\infty$

P . . . . $\bar{P}r+\infty$

wodurch die Beschreibung der Krystalle die folgende wird.

1. Nach Mohs

Grundgestalt. Hemiorthotyp; Abweichung der Axe in der Ebene der kleinern Diagonale = 14° 46′

$$-\frac{P}{2} = 130^\circ\, 30'$$

$$a : b : c : d = 3{\cdot}794 : 2{\cdot}682 : 5{\cdot}137 : 1$$

Charakter der Combinationen. Hemiprismatisch.

Gewöhnliche Combinationen.

1. $\frac{\bar{P}r-1}{2} . -\frac{P}{2} . \breve{P}r . P+\infty . \bar{P}r+\infty$ . . Fig. 7, Taf. VI.

2. $P-\infty . -\frac{\bar{P}r-1}{2} . -\frac{P}{2} . \breve{P}r . P+\infty . \bar{P}r+\infty$ „ 8, VI.

Digitized by Google

2. Nach **Haidinger**
(Augitisch).

$$-\frac{A}{2} = 130^\circ\, 30'; \ \infty A = 128^\circ\, 5';$$

Abweichung der Axe $= 14^\circ 46'$ in der Ebene $\infty \breve{D}$

$$a : b : c : d = 3{\cdot}794 : 2{\cdot}682 : 5{\cdot}237 : 1$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$1. \quad -\frac{\frac{1}{2}\bar{H}}{2}, -\frac{A}{2}, \breve{D}, \infty A, \infty\bar{H},$$

$$2. \quad 0, \frac{\frac{1}{2}\bar{H}}{2}, -\frac{A}{2}, \breve{D}, \infty A, \infty\bar{H}.$$

3. Nach **Naumann**
(Monoklinoëdrisch)

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}684 : 1{\cdot}358$$
$$C = 75^\circ\, 14'$$

Gewöhnliche Combinationen

$$1. \ +\tfrac{1}{2}P\infty \cdot +P \cdot (P\infty) \cdot \infty P \cdot \infty P\infty$$
$$2. \ 0P \cdot +\tfrac{1}{2}P\infty . +P \cdot (P\infty) \cdot \infty P \cdot \infty P\infty$$

Zur Analyse dieses Salzes, die von Herrn **Hornig** ausgeführt wurde, mussten kleine Krystalle verwendet werden, da, wie ich schon oben bemerkte, die grössern meistens Kaliumchlorid-Krystalle eingeschlossen enthalten.

Um das Eisen zu bestimmen wurden 0·593 Grm. der Verbindung abgewogen, welche 0·152 Grm. Eisenoxyd gaben, dem 0·1064 Grm. Eisen entsprechen.

Die vom Eisenoxyde abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Bestimmung des Kaliums als schwefelsaures Kali benützt und 0·328 Grm. dieses letzteren erhalten, in welchem 0·1473 Grm. Kalium enthalten sind.

Das Chlor wurde als Silberchlorid aus 1·5 Grm. der Verbindung bestimmt und 2·759 desselben erhalten, in welchen sich 0·681 Chlor befinden.

Aus den angeführten Werthen geht hervor, dass in 100 Theilen der Verbindung enthalten sind:

Digitized by Google

		berechnet	gefunden
Fe	28 —	17·96 —	17·94
K	39·1 —	25·08 —	24·85
2*Cl*	70·8 —	45·42 —	45·40
2*HO*	18 —	11·54 —	11·81

Diesen Resultaten kann man auch noch die folgende Form geben:

		berechnet	gefunden
FeCl	63·4 —	40·67 —	40·64
KCl	74·5 —	47·46 —	47·55
2*HO*	18 —	11·54 —	11·81
KCl, FeCl, 2*HO*	15·59 —	100·00 —	100·00

Es muss jedoch bemerkt werden, dass das Wasser nicht direct bestimmt wurde.

Die Zeichnungen habe ich nach der gewöhnlichen Projectionsmethode ausgeführt. Damit man den Krystall aus der normalen Stellung in die der Zeichnung oder umgekehrt bringt, ist es nothwendig, denselben um eine verticale und um eine horizontale Axe zu drehen. Den Winkel, der der ersteren Drehung entspricht, nennt man den Drehungs- oder Torsionswinkel, den der letzteren entsprechenden aber den Erhöhungs- oder Elevationswinkel (Gesichtswinkel).

Der Torsionswinkel beträgt für das Bleiclorid und die Doppelverbindung 26° 0′ und für das Eisenchlorür 18° 0′, während der Elevationswinkel für alle drei Verbindungen gleich 10° 0′ ist.

Herr Dr. Ignaz Moser, Adjunct am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes zu Wien, überreichte nachstehenden Aufsatz:

„Ueber Th. Clark's Methode, die Härte des Wassers durch eine titrirte Seifenlösung zu ermitteln."

Die Materialien zur vorliegenden Arbeit, welche ich der kais. Akademie mitzutheilen die Ehre habe, sind mir durch die Güte des Herrn Professors Schrötter zugekommen, welcher auf seiner Reise durch England sich von der Zweckmässigkeit und allgemeinen Anwendung der Clark'schen Wasserprobe per-

sönlich überzeugte und mir alle Behelfe für deren Aneignung bereitwilligst übergab [1]).

Die mannigfachen Einflüsse des Wassers bei technisch-chemischen Operationen machten es in einem so industriellen Lande wie England zur Nothwendigkeit, ebensowohl die in den Wässern gelösten Salze qualitativ und quantitativ zu ermitteln als auch wo möglich die Ausfällung derselben zu bewerkstelligen. Th. Clark löste diese beiden Aufgaben, und erhielt für seine Methode den zweifach kohlensauren Kalk aus harten Wässern abzuscheiden, von der englischen Regierung ein Patent. Im engsten Zusammenhange mit seiner Reinigungsmethode jener Wässer, die zweifach kohlensauren Kalk gelöst halten, steht die Prüfung des Wassers auf seine Härte, eine Methode, die auf alle Wässer anwendbar ist, welche im Haushalt, in der Landwirthschaft und in der Industrie verwendet werden.

Ich übersetzte die von Clark veröffentlichten Schriften ins Deutsche und benutzte die auf die Härteprüfung bezüglichen Angaben, um dieser so einfachen Analyse auch bei uns Eingang zu verschaffen. Dazu war es vor Allem nöthig, die hier gar nicht gebräuchlichen englischen Masse und Gewichte durch Decimal- und österr. Masse und Gewichte zu ersetzen, und die in Clark's Schriften zerstreut und oft minder fasslich vorkommenden Angaben zusammenzustellen und zu erläutern.

Sollte die Bemerkung, dass in England diese Wasserprobe nicht nur in den Laboratorien, sondern auch in vielen Fabriken

---

[1]) Th. Clark, Professor zu Aberdeen, publicirte nachstehende drei Schriften, welche ich benützte:

Specification of the Patent granted to Thomas Clark, Professor of Chemistry etc. etc. for a new methode of rendering certain waters (the water of the Thames being amongst the number) less impure and less hard for the suppley and use of manufactures villages towns and cities. London 1841.

A new process for purifying the waters supplied to the metropolis by the existing water companies; rendering each water much softer, preventing a fur on boiling, separating vegetating and colouring matter, destroying numerous water-insects and withdrawing from solution large quantities of solid matter not separable by mere filtration. By Th. Clark etc. etc. London 1849.

Note on the examination of water for towns for its hardness, and for the encrustation it deposits on boiling. Prof. Clark to his chemical friends. 1847.

Digitized by Google

u. s. f. ausgeführt wird, die Mittheilung derselben nicht genügend rechtfertigen, so erlaube ich mir auf die vielen Fälle im täglichen Leben aufmerksam zu machen, aus denen einleuchtet, wie sehr eine langjährige Erfahrung die Vortheile gewisser Gattungen weicher Wässer, z. B. des Regen- und Schneewassers, einsehen und schätzen gelehrt hat. Die erwähnte Wasserprobe macht es nun möglich, auf eine einfache Weise weiche Wässer kennen zu lernen.

Der Ausdruck „Härte des Wassers" ist aus dem gemeinen Leben in die Wissenschaft übergegangen. Man nennt gewöhnlich jene Wässer hart, welche (durch die darin gelösten Salze) einen nachtheiligen Einfluss in der Anwendung haben, und nebst dem Geschmacke ist vorzüglich der grössere oder geringere Verbrauch an Seife der Gesichtspunct, nach dem die Härte des Wassers beurtheilt wird. Chemische Untersuchungen haben gezeigt, dass die schwefelsauren und kohlensauren Salze des Kalkes und der Magnesia am häufigsten in Wasser vorkommen, diese sind daher auch als die Hauptursachen der Härte zu betrachten; seltener treten dann auch die Salze der Thonerde und des Eisens als härtende Substanzen auf. Die Salze und Chloride der Alkalien haben in der Anwendung keine so nachtheiligen Folgen als die ebenerwähnten Salze der alkalischen Erden; sie sind daher, obgleich sie nicht selten in den Wässern vorkommen, nicht in den Begriff der Härte aufzunehmen. Was nun die schwefelsauren Salze des Kalkes und der Magnesia anlangt, so sind diese in reinem Wasser und zwar letzteres leicht, das erstere bedeutend schwerer löslich. Die einfach kohlensauren Salze des Kalkes und der Magnesia hingegen sind nur in einem Wasser löslich, welches freie Kohlensäure enthält.

Geht man der Ursache nach, warum, wie allgemein bekannt ist, ein Brunnenwasser in der Regel verhältnissmässig mehr Seife zur Schaumbildung erfordert als Flusswasser und dieses wieder mehr als Regenwasser, so zeigt sich diese Ursache in dem Verhalten der Seife gegen die in einem Wasser gelösten Salze des Kalkes der Magnesia, der Thonerde und des Eisens. Die Seife ist nämlich ein Salz, dessen Basis ein fixes Alkali (Kali oder Natron) und dessen Säure eine Fettsäure ist. Durch das Zusammenbringen der Seife mit einem Wasser, welches die

Digitized by Google

oberwähnten Salze enthält, entsteht ein gegenseitiger Austausch, indem das Alkali sich der stärkeren Säure, die an die Metalloxyde der gelösten Salze gebunden war, bemächtigt und die Fettsäure an diese Metalloxyde abgibt. So lange nun ein solcher Umtausch durch Vorhandensein von alkalisch erdigen Salzen möglich ist, so lange dauert die Bildung von unlöslichen Seifen (Kalkseifen) fort (die Seife wird zerstört) und die Schaumbildung wird verhindert. Je mehr also ein Wasser von den angeführten Salzen gelöst enthält, d. h. je härter es ist, desto mehr Seife muss man zusetzen, bis die Schaumbildung eintritt, was ein Zeichen des vollendeten Austausches der Säuren ist. Offenbar muss dieser Schaum sich auch durch weitern Zusatz vermehren und Versuche haben gezeigt, dass das Verbleiben des durch Schütteln erzeugten Seifenschaumes mit der Menge der überschüssig zugesetzten Seife (die man in eine geeignete Lösung brachte) im Zusammenhange steht, so dass ein Moment eintritt, wo dieser Schaum durch 5 Minuten an der Oberfläche bleibt. Dieses als Kennzeichen der vollendeten Sättigung angenommene Merkmal ist so charakteristisch wie bei wenig andern Sättigungsproben und erfordert keine besondere Geschicklichkeit, so dass man bei einiger Uebung und gehöriger Aufmerksamkeit bald die richtigen Resultate erzielen kann. Ich werde, wo es nöthig ist, auf jene Umstände aufmerksam machen, welche ich durch die angestellten Versuche als die hauptsächlichsten Fehlerquellen erkannte. und gehe nun zur Beschreibung der Probe selbst über.

Ausführung der Härteprüfung.

Zur Ausführung der aus dem Volum der verbrauchten Normallösung von Seife auf die Menge der härtenden Substanz schliessenden Analyse hat man Folgendes nöthig:

1. eine Normallösung der Seife,

2. eine cubicirte Röhre, welche 1 Deciliter fasst und in 100 Cubik-Centimeter getheilt ist, eine Burette, eine Flasche mit gut schliessendem Glasstöpsel von mindestens 400 Cub. C. Rauminhalt (aber auch nicht über 500 Cub. C. fassend) und eine solche Flasche von beiläufig einen Liter Rauminhalt.

Von der Bereitung der Normallösung von Seife so wie von der Burette soll später die Rede sein, ich nehme erstere als be-

Digitized by Google

reits dargestellt an und will nur noch des Ausdruckes **Härtegrad** erwähnen. Man hat sich darunter eine gewisse Menge der oft erwähnten Salze zu denken, welche in einem bestimmten Volum Wasser gelöst ist. Nimmt man die im Wasser von 1 Grad Härte gelöste Menge als Einheit an, so ist im Wasser von 2 Grad Härte im gleichen Volum das Doppelte, in dem von 3 Grad das Dreifache u. s. w. gelöst. Auf diese Art ist eine Reihe von 16 Graden aufgestellt und man sollte glauben, dass der Verbrauch von Seifenlösung im selben Verhältnisse steige als die Menge der gelösten Salze zunimmt. Diess ist indess, wie directe Versuche zeigen, nicht der Fall; daher hat **Clark** durch Versuche nebenstehende Tabelle entworfen:

Tabelle,

welche angibt, wie viel Cubik-Centimeter Seifenauflösung in 100 Cub. C. der entsprechenden Lösung, für jeden Grad Härte von 0 bis 16, zur Bildung des charakteristischen Seifenschaumes verbraucht werden.

Härtegrade	Anzahl der verbrauchten Cub. C^{m}. Seifenlösung	Unterschied eines Härtegrades mit dem folgenden
(Destill. Wasser) 0°	1.4	1.8
1°	3.2	2.2
2°	5.4	2.2
3°	7.6	2.0
4°	9.6	2.0
5°	11.6	2.0
6°	13.6	2.0
7°	15.6	1.9
8°	17.5	1.9
9°	19.4	1.9
10°	21.3	1.8
11°	23.1	1.8
12°	24.9	1.8
13°	26.7	1.8
14°	28.5	1.8
15°	30.3	1.7
16°	32.0	—

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass auch destillirtes Wasser (0°) eine Quantität Seifenlösung verbraucht, ehevor die eigenthümliche Schaumbildung eintritt, und wie die 3. Spalte angibt, sind die Unterschiede im Verbrauche an Seifenlösung zwischen je 2 aufeinander folgenden keineswegs constant.

Digitized by Google

Die Ausführung der Probe beginnt damit, dass man die Flasche von beiläufig 1 Liter Inhalt zur Hälfte mit dem prüfenden Wasser füllt, tüchtig schüttelt, sodann die Luft aus der Flasche mittelst eines Glasrohres aussaugt. Diese Operation wird mehrmals wiederholt und dient dazu, um die überflüssige Kohlensäure, welche im Wasser absorbirt ist, und die einen nachtheiligen Einfluss auf die Richtigkeit der Resultate hat, vollends zu entfernen. Hierauf wird von diesem Wasser 1 Deciliter (100 Cub. C.) in der cubicirten Röhre abgemessen, in die 400 Cub. C. haltende Flasche gebracht und von der in die Burette bis 0° gebrachten Seifenlösung zugetröpfelt. Nach Zugabe von 1 Cub. C. wird die Flasche mit dem Stöpsel verschlossen und umgeschüttelt. Auf diese Weise wird abwechselnd zugegossen und geschüttelt, bis sich nach dem Schütteln bereits Schaumblasen zeigen, wobei dann auch ein Opalisiren der Flüssigkeit eintritt. Nun hat man mit dem Zugiessen vorsichtig zu sein und nach jedesmaligem Schütteln die Flasche zu neigen. So lange der Schaum in grossen Blasen erscheint, ist auch sein Verbleiben nicht lange; sobald er aber anfängt fein zu werden, darf man das Hinlegen der Flasche auf den Tisch nicht unterlassen, um zu sehen, ob der Schaum auf der ganzen Oberfläche des Wassers bereits erscheint; es zeigt sich dann bald, ob der Schaum die gehörige Beschaffenheit hat oder nicht, dadurch, dass in der Mitte hie und da die Bläschen verschwinden und die Oberfläche des Wassers sichtbar wird. Ein Tropfen Seifenlösung zugefügt, genügt oft zur Bildung des Schaumes, welcher 5 Minuten auf der ganzen Oberfläche der horizontal hingelegten Flasche anhält. Das Schütteln muss gleichförmig das eine wie das andere Mal geschehen und ist durchaus nicht gleichgiltig auf das Resultat; auch ist die Oberfläche, die man dem Seifenschaume darbietet, von Einfluss auf das Resultat; ich habe daher den Rauminhalt der Flasche (400—500 Cub. C.) angegeben. Das Schütteln wird mit einer Hand vorgenommen, indem man einen Finger auf den Stöpsel legt und die Flasche etwa 20mal rasch auf- und abbewegt. Zeigt sich dann ein feinblasiger Schaum, so legt man, wie oben bemerkt, die Flasche horizontal hin und beobachtet, ob dieser Schaum durch 5 Minuten über der ganzen Oberfläche vertheilt bleibt. Ist dieser Moment eingetreten, so ist die Probe vollendet und man hat die Anzahl der verbrauchten Cub. Centimeter Seifenlösung zu notiren. Ich be-

Digitized by Google

merke hier nur (wie auch schon aus der zweiten Spalte der Tabelle einleuchtet), dass die Anzahl der verbrauchten Cub. Centimeter 32 nicht übersteigen darf, und will die Fälle, welche eintreten können, näher besprechen. Man hat nämlich vor Allem zu unterscheiden:

1. ob nicht über 32 Cub. Centimeter Seifenlösung verbraucht wurden, oder ob

2. nach Zusatz von 32 Cub. Centimeter der eigenthümliche Schaum noch nicht eintrat.

Im ersten Falle erhält man nach Ablesung der verbrauchten Anzahl Cubik-Centimeter Seifelösung den Härtegrad unmittelbar durch die zweite Spalte der Tabelle, und es wird sich nur darum handeln, ob dieser Härtegrad durch eine ganze Zahl oder durch eine ganze Zahl mehr einen Bruch auszudrücken sein wird, ob nämlich die verbrauchte Anzahl Cub. Centimeter Seifenlösung durch eine Zahl in der zweiten Spalte genau ausgedrückt ist oder nicht. Im ersten Falle gibt also die entsprechende Zahl in der ersten Spalte (links) den Härtegrad des untersuchten Wassers an, im zweiten Falle, wenn man nämlich eine ganz entsprechende Zahl in der zweiten Spalte nicht gefunden hat, muss man, um den durch eine ganze Zahl mehr einen Bruch auszudrückenden Härtegrad zu finden, eine kleine Rechnung machen. Man wählt nämlich die der verbrauchten Anzahl Cub. C. Seifenlösung zunächst kommende kleinere Zahl der zweiten Spalte, notirt den ihr entsprechenden Härtegrad, dann zieht man diese Zahl aus der zweiten Spalte von der gefundenen Zahl ab und theilt den erhaltenen Rest durch die in der dritten Spalte stehende Zahl. Diese Zahl drückt wie bekannt die Differenz des gefundenen Härtegrades mit dem nächst höheren aus. Hätte man also z. B. gefunden, dass 25.8 Cub. C. Seifenlösung in 100 Cub. C. eines Wassers den eigenthümlichen Schaum hervorbrachten, so wird man diese Zahl in der zweiten Spalte aufsuchen, und da sie dort nicht zu finden ist, so wird man die nächst kleinere 24.9 nehmen, welche dem Härtegrade 12 entspricht; der Unterschied zwischen 25.8 und 24.9 ist dann durch die in der dritten Spalte stehende Zahl 1.8 zu theilen, also: $\frac{0.9}{1.8} = 0.5$, es ist also dann der Härtegrad des geprüften Wassers durch die Zahl 12.5 vollständig ausgedrückt.

Es bleibt jetzt nur noch übrig, den Fall, wenn 32 Cub. C. Seifenlösung den charakteristischen Schaum nicht hervorbrachten, nä-

Digitized by Google

her zu erörtern. Reichen 32 Cub. C. zur Schaumbildung nicht hin, so kann man mit der angefangenen Probe nicht mehr ein endgiltiges, sondern nur ein annäherndes Resultat erzielen, und zwar dadurch, dass man zur Probe 100 Cub. C. destillirtes Wasser zusetzt und dann mit dem Zufügen der Seifenlösung fortfährt, bis der Schaum sich bildet; sollte aber der Schaum auch nach einem Zusatze von 60 Cub. C. Seifenlösung nicht gebildet sein, so müssen nochmal 100 Cub. C. destillirtes Wasser zugefügt werden. Die Fortsetzung einer solchen Probe hat desswegen zu geschehen, um zu ermitteln, wie viel Deciliter (100 Cub. C.) destillirtes Wasser man bei Ausführung der Probe zuzusetzen hat; ist nämlich unter 60 Cub. C. der Seifenschaum entstanden, so wird die abgemessene Quantität von 100 Cub. C. des zu prüfenden Wassers mit 100 Cub. C. destillirten Wassers versetzt (gleichsam verdünnt); waren aber 60 Cub. C. noch zu wenig zur Schaumbildung, so müssen zur Probe, die ein endgiltiges Resultat liefern soll, gleich Anfangs zu den 100 Cub. C. Wasser noch 200 Cub. C. destillirtes Wasser zugesetzt werden. Die weitere Ausführung der Prüfung eines Wassers, welches über 16 Grad Härte hat, geschieht, nachdem einmal die richtige Verdünnung erfolgte, wie sonst, und um die oben angeführte Tabelle auch für die Härtegrade über 16 gebrauchen zu können, theilt man die verbrauchte Anzahl Cub. C. Seifenlösung durch 2 oder 3, je nachdem man 100 oder 200 Cub. C. destillirtes Wasser ursprünglich zusetzte; der dadurch erhaltene Quotient muss 32 oder kleiner als 32 sein, folglich ist er in der zweiten Spalte ganz oder näherungsweise zu finden, mithin auch der diesem Quotienten entsprechende Härtegrad; multiplicirt man dann den gefundenen Härtegrad durch 2 oder 3, so hat man die wirkliche Härte eines solchen Wassers. Hätte ich also nach dem Ergebnisse der annähernden Probe 100 Cub. C. eines Wassers mit 200 Cub. C. destillirten Wassers zu verdünnen gehabt und durch 75 Cub. C. Seifenlösung den Schaum erhalten, so gibt 75 : 3 = 25 eine Zahl (kleiner als 32), welche dem Härtegrade 12.05 entspricht, welche Zahl mit 3 multiplicirt 36.15 Grad Härte für das geprüfte Wasser gibt.

Uebrigens ist zu bemerken, dass man mit dem einmaligen Eintreten des Seifenschaumes sich nicht begnügen solle, sondern dass man nach einer halben Stunde und nach 4 Stunden bei je-

Digitized by Google

dem Wasser über 2 Grad Härte den Schaum abermal erhalten muss, wenn man die Probe wieder schüttelt. Es dient diess als Controlprobe und oft wird es nöthig, noch etwas Seifenlösung zuzusetzen, wornach dann auch das gefundene Resultat zu berichtigen ist.

Ueber die Darstellung der Normallösungen und die zum Probiren nöthigen Apparate.

Um die oberwähnte Seifenlösung darstellen zu können, hat man sich eine Flüssigkeit zu bereiten, welche den Härtegrad 16 genau repräsentirt, denn es ist Bedingung, wenn die Resultate der angegebenen Tabelle für alle Grade richtig sein sollen, dass genau 32 Cub. C. Seifenlösung in 100 Cub. C. Wasser von 16 Grad Härte den Seifenschaum erzeugen. Man erhält das Wasser von 16 Grad Härte, indem man 0.228 Gramm reinen isländischen Doppelspath in einem Kolben mit einigen Tropfen Salzsäure übergiesst und, um Verluste zu vermeiden, bei schiefer Lage des Kolbens in einem Sandbade zur Trockne eindampft. Nach dem Eindampfen hat man noch einige Zeit zu erhitzen, um alle überflüssige Salzsäure wegzutreiben. Hierauf wird die erhaltene weisse Masse in destillirtem Wasser gelöst und mit empfindlichen Reagenspapieren geprüft, ob sie vollkommen neutral reagirt. Ist diess der Fall, so verdünnt man diese Lösung genau bis zum Volum eines Liters mit destillirtem Wasser und hat so die Probelösung von 16 Grad Härte.

Man schreitet nun zur Darstellung der Seifenlösung. Dazu ist erforderlich:

1. eine Seife von entsprechender Güte,
2. ein geeignetes Lösungsmittel.

Clark bedient sich der in London viel gebrauchten, geronnenen oder harten Soda-Seife. Unter den in Wien vorkommenden Seifen fand ich 2 Sorten harter Soda-Talgseifen, welche der englischen ziemlich nahe stehen und sich zur Lösung eignen. Als Haupterfordernisse einer zur titrirten Lösung geeigneten Seife können angeführt werden:

a) ein möglichst geringer Wassergehalt; dadurch sind die Kaliseifen überhaupt, und die mehr oder minder durchscheinenden Natronseifen, als zur Darstellung der Normallösung nicht geeignet, auszuschliessen.

b) Die Seife soll aus Talg gemacht sein, weil, wie ich mich

mehrfach überzeugte, die Oelseifen keinen so charakteristischen Schaum bilden wie die aus Talg erzeugten.

Die äusseren Kennzeichen einer tauglichen Seife sind nebst der Härte ein glänzendes Aussehen und die Eigenschaft, dass eine solche durch Schaben mit dem Nagel oder mit einem Glasscherben dünne glänzende Blättchen gibt. Von den früher erwähnten zwei Sorten ist die eine aus der Fabrik des Hrn. Mareda am Schottenfelde, und die zweite aus der Fabrik des Hrn. J. Krimsky (alte Wieden, Hptstr.).

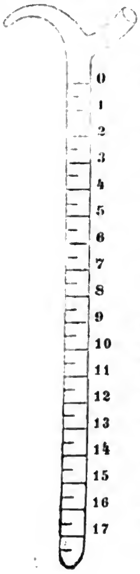
Die Seifen sind niemals so constant in ihrer Zusammensetzung, dass die Menge, die man davon aufzulösen hat, genau angegeben werden könnte. Für die zwei angeführten Sorten habe ich gefunden, dass bei der ersten 6.3 Grm., bei der zweiten 6.25 Grm. für das Liter zu lösen sind. Will man eine andere geeignete Sorte zur Lösung verwenden, so ist es am besten, mit einer kleinen Quantität vorerst eine Lösung darzustellen und mit der 16gradigen Probeflüssigkeit zu probiren, um beiläufig die für ein Liter nöthige Menge zu erfahren, und dann bei der Darstellung der Normallösung lieber etwas mehr Seife zu nehmen, als der Versuch anzeigt, weil es viel leichter ist, durch Verdünnen mit dem Lösungsmittel die gehörige Stärke der Lösung zu erhalten, als umgekehrt dieselbe durch Zusatz einer frisch bereiteten stärkeren Seifenlösung zu erzielen. Uebrigens darf keine Seife, die für die Normallösung verwendet werden soll, um viel von der obigen Gewichtsmenge abweichen, namentlich ist ein Mehr nicht zulässig.

Als Lösungsmittel dient Weingeist von der Dichte 0.92 bei 15.5° C., was einem Procentgehalte von 56.164 oder 22.2° Beaumé entspricht. Die vor dem Abwägen durch Schaben mit einem Glasscherben in dünne Lamellen verwandelte Seife wird in einen Glaskolben gebracht und mit etwa ¼ des nöthigen Weingeistes übergossen, der Kolben in warmes Wasser gestellt, wodurch sich die Seife meist klar löst. Man lässt den Kolben im Wasser und mit demselben erkalten und stellt ihn dann 24 Stunden gut bedeckt hin; nach Ablauf dieser Zeit hat sich meist alle Trübung, die nach dem Erkalten sichtbar wird, verloren, und am Boden des Gefässes sind Flocken bemerkbar, von denen abfiltrirt wird. Um die Filtration zu beschleunigen, bedient man sich eines gefalteten Filters, die durchlaufende Flüssigkeit ist besonders, wenn man die oben angegebene Zeit zugewartet hat, klar und wird nun mit der übrigen Menge Weingeist versetzt. Man bewahrt sie in einer Flasche

Digitized by Google

mit gut eingeriebenem Glasstöpsel auf und macht die Versuche auf ihre Concentration, diese muss, wie erwähnt, genau so sein, dass in 100 Cub. Centimetern von 16 Grad Härte durch 32 Cub. Centimeter Seifenlösung die Schaumbildung erfolgt. Tritt diese früher ein, so hat man noch Weingeist zuzusetzen und, wie gesagt, ist es stets räthlicher, die Normallösung zu concentrirt als zu verdünnt darzustellen.

Von der Darstellung der Härtelösung von 16 Grad und der Normallösung der Seife hängt die Richtigkeit aller weitern Schlüsse ab; man hat daher bei der Darstellung derselben mit aller Sorgfalt zu verfahren, und es ist gut, wenn man sich nebst der Härtelösung von 16 Grad noch einige andere Härtelösungen (z. B. von 2, 7 und 11 Grad) darstellt und mit der Seifenlösung prüft; die Resultate müssen mit der Tabelle stimmen und man hat so die beste Controle für die Richtigkeit und Genauigkeit der Operationen, die man vornimmt. Solche Härtelösungen kann man auf zweierlei Weise erhalten, entweder löst man die dem Härtegrade entsprechende Menge isländischen Doppelspaths in Salzsäure auf die oben angegebene Art, oder man nimmt so viele gleiche Volumina von der 16gradigen Lösung als der darzustellende Härtegrad Einheiten hat und so viele gleiche Volumina destillirten Wassers zu, dass die Summe der zusammengebrachten Volumina gleich 16 ist. Also für die Lösung von 7 Grad Härte hätte man 7mal 100 Cub. Centimeter der 16gradigen Lösung mit 9mal 100 Cub. Centimetern destillirten Wassers zu verdünnen.



Statt der unter den nöthigen Apparaten angegebenen cubicirten Röhre kann man sich wohl auch eines Stechhebers bedienen, der Ein Deciliter fasst; indess ist es bei Darstellung der Seifenlösung oder der verschiedenen Härtegrade oft recht gut, eine in Cubik - Centimeter getheilte Röhre zu haben.

Eine besondere Erwähnung verdient die Burette, welche man zum Eintragen der Seifenlösung verwendet. Die nebenstehende Zeichnung

Digitized by Google

derselben wird ihre höchst sinnreiche Einrichtung sogleich erkennen lassen, so wie eine mehrmalige Handhabung derselben die mannigfachen Vortheile derselben vor den sonst üblichen in ein günstiges Licht setzen wird. Diese Buretten werden in Wien nach dem englischen Muster, aber in Cubik-Centimeter getheilt, von Herrn Hauptmann J. Pecher verfertigt.

Die Zeichnung ist ⅓ der natürlichen Grösse, die Eintheilung in Cubik-Centimeter, deren diese Burette 48 fasst. Jeder Cubik-Centimeter ist in 10 Theile getheilt, welche in der Zeichnung nicht angebracht werden konnten.

Der Hauptzweck der beschriebenen Wasserprüfung ist, die Härte verschiedener Wässer zu ermitteln, welche im Haushalte in der Landwirthschaft oder in technischen Gewerben verwendet werden, und diesem Zwecke entspricht diese einfache und schnelle Probe vollkommen. Nebenbei aber ist es auch noch möglich, weitere Schlüsse auf einzelne Bestandtheile eines Wassers zu machen und sogar solche Bestandtheile quantitativ zu bestimmen. Obwohl nämlich die jedem Härtegrade entsprechende Menge von gelösten Salzen als kohlensaurer Kalk angegeben ist, und auch die Probeflüssigkeiten für die einzelnen Härtegrade aus kohlensaurem Kalke dargestellt sind, so hat es auf die richtige Bestimmung des Härtegrades gar keinen Einfluss, wenn andere Salze der alkalisch erdigen Metalloxyde gelöst sind. Man braucht sich nur zu erinnern, dass zur Bildung der unlöslichen Seifen (Kalkseifen) diese Metalloxyde überhaupt nöthig sind, und dass ihre Menge nicht aber die Art der Verbindung mit einer Säure [1]) oder diese Säure selbst die Menge der unlöslichen Seife bedingt; das aus dem kohlensauren Kalke durch Salzsäure gebildete Calciumchlorid wird also eben so viel Kalkseife bilden, als wenn ich diesen kohlensauren Kalk in Kohlensäure hältigem Wasser gelöst hätte, weil durch das Lösen in Salzsäure von der Basis nichts wegkam. Ich werde also denselben Härtegrad im

---

[1]) Hievon machen nur die sauren phosphorsauren Salze des Kalkes und der Magnesia eine Ausnahme, deren Verhalten gegen die Seifenlösung nicht hinlänglich ermittelt ist. Ihr Vorkommen ist übrigens seltener und stets nur in geringer Menge.

Digitized by Google

ersten wie im zweiten Falle finden, obwohl die Gewichtsmengen der beiden gelösten Salze verschieden sind, wie ganz natürlich, da ich durch das Umwandeln des kohlensauren Oxydes in das Chlorid ein anderes Aequivalentgewicht substituirte. Ebenso ist es bei dem schwefelsauren Salze des Kalkes. Der Härtegrad gibt die Menge der Basis an, und eine einfache Proportion ässt statt der in der Tabelle angeführten Menge kohlensauren Kalkes leicht die demselben entsprechende Menge schwefelsauren Kalkes finden; ich habe nämlich den kohlensauren Kalk nur mit 1.36 zu multipliciren, um ihn in Gyps zu verwandeln, weil die Aequivalentgewichte von kohlensaurem und schwefelsauren Kalk sich verhalten wie 1 zu 1.36. Dasselbe findet bei der kohlensauren und schwefelsauren Magnesia Statt. Um für kohlensauren Kalk die äquivalente Menge kohlensaurer Magnesia zu finden, habe ich die Menge des erstern mit 0.84 zu multipliciren, und bei der schwefelsauren Magnesia ist diese Zahl 1.20.

Diese Bemerkungen werden von Wichtigkeit, wenn sich durch einfache Mittel irgend eine härtende Substanz abscheiden lässt; man kann dann durch wiederholte Härteprüfung (vor und nach der Abscheidung) die Menge der gelösten Salze bestimmen. Wäre z. B. in einem Wasser nur kohlensaurer Kalk und Gyps gelöst, und A die Härte des ungekochten Wassers, B hingegen die Härte des gekochten, so ist $A-B=a$ die diesem Härtegrade entsprechende Menge des kohlensauren Kalkes, denn dieser wird durch ein zweistündiges Kochen und zeitweiliges Ersetzen des verdunsteten Wassers abgeschieden; es kann somit die nach dem Kochen noch vorhandene Härte nur vom Gyps herrühren und ich finde seine Menge, wenn ich B mit 1.36 multiplicire. Um alle Rechnungen derart überflüssig zu machen, entwarf ich folgende zwei Tabellen, welche die dem kohlensauren Kalke äquivalenten Mengen von schwefelsaurem Kalke, dann von kohlensaurer und schwefelsaurer Magnesia für die Härtegrade von 1—16 angeben, und zwar Tabelle A gibt die Menge im Grammengewichte für das Liter, Tabelle B in Granen des Wiener Medicinal-Gewichts für den Wiener Eimer an.

Digitized by Google

Tabelle *A*,

welche angibt, wie viel Grammen von trockenem kohlensauren und schwefelsauren Kalke oder von trockener kohlensaurer und schwefelsaurer Magnesia in jedem Härtegrade für das Liter gelöst sind.

Härte-grade	Kohlensaurer Kalk	Schwefelsaurer Kalk	Kohlensaure Magnesia	Schwefelsaure Magnesia
1.	0.01425	0.01938	0.01197	0.0171
2.	0.02850	0.03876	0.02394	0.0342
3.	0.04275	0.05814	0.03591	0.0513
4.	0.05700	0.07752	0.04788	0.0684
5.	0.07125	0.09690	0.05985	0.0855
6.	0.08550	0.11628	0.07182	0.1026
7.	0.09975	0.13566	0.08379	0.1197
8.	0.11400	0.15504	0.09576	0.1368
9.	0.12825	0.17442	0.10773	0.1539
10.	0.14250	0.19380	0.11970	0.1710
11.	0.15675	0.21318	0.13167	0.1881
12.	0.17100	0.23256	0.14364	0.2052
13.	0.18525	0.25194	0.15561	0.2223
14.	0.19950	0.27132	0.16758	0.2394
15.	0.21375	0.29070	0.17955	0.2565
16.	0.22800	0.31008	0.19152	0.3736

Tabelle *B*,

welche angibt, wie viel Grane Wiener Medicinal-Gewichts an trockenem kohlensauren und schwefelsauren Kalke oder trockener kohlensaurer und schwefelsaurer Magnesia in einem Wiener Eimer in jedem Härtegrade gelöst sind.

Härte-grade	Kohlensaurer Kalk	Schwefelsaurer Kalk	Kohlensaure Magnesia	Schwefelsaure Magnesia
1.	11.058	15.039	9.288	13.269
2.	22.116	30.078	18.576	26.538
3.	33.174	45.117	27.864	39.807
4.	44.232	60.156	37.152	53.076
5.	55.290	75.195	46.440	66.345
6.	66.348	90.234	55.728	79.614
7.	77.406	105.273	65.016	92.883
8.	88.464	120.312	74.304	106.152
9.	99.522	135.371	83.592	119.421
10.	110.580	150.390	92.880	132.690
11.	121.638	165.429	102.168	145.959
12.	132.696	180.468	111.456	159.228
13.	143.754	195.507	120.744	172.497
14.	154.812	210.546	130.032	185.766
15.	139.320	225.585	139.320	199.035
16.	176.928	240.624	148.608	212.304

Digitized by Google

Zum Schlusse mögen hier einige Analysen von untersuchten Wässern Platz finden:

1. Donau-Wasser aus dem Wiener Canale.

Von diesem Wasser wurden oberhalb des Einflusses in die Kaiser Ferdinands Wasserleitung im Wiener Donau-Canale ungefähr $^3/_4$ Mass geschöpft. Das Wasser setzte nach einigen Tagen einen ganz unbeträchtlichen Bodensatz ab und wurde, da es ganz klar war, ohne vorhergehende Filtration durch die titrirte Seifenlösung geprüft. Es ergab sich aus dem Durchschnitte von 2 Proben eine Härte von:

10.5 Graden.

Der Rest des Wassers (ohne den vorerwähnten Absatz) wurde durch 2 Stunden vorsichtig gekocht, es schied sich kohlensaurer Kalk ab, und eine nach der Filtration vorgenommene Prüfung zeigte eine Härte von:

6.0 Graden.

Der Unterschied in der Härte zwischen dem gekochten und dem ungekochten Wasser beträgt also 4.5 Grade, weil

$$10.5 - 6.0 = 4.5$$

ist.

Sucht man in der Tabelle *A* die diesem Härtegrade entsprechende Zahl in der ersten Spalte, so findet man:

$$0.057 + 0.00712 = 0.06412,$$

welche Zahl die Menge des kohlensauren Kalkes, der durch das Kochen gefällt wurde, in Grammen für das Liter angibt. Aus der Tabelle *B* lässt sich dann diese Menge in Granen des Wiener Medicinal-Gewichts für den Eimer leicht finden, sie ist

49.761 Gran.

2. Donau-Wasser aus der Kaiser Ferdinands Wasserleitung.

Härte des ungekochten Wassers nach einem Durchschnitte von 4 Proben =

12.3 Grade.

Durch das Kochen schied sich kohlensaurer Kalk ab, und die Härte des Wassers betrug dann

7.5 Grade.

Digitized by Google

Das Wasser wird also durch das Kochen um

4.8 Grade

weicher.

Ich unterzog den durch das Kochen erhaltenen Niederschlag einer qualitativen Analyse und fand ihn hauptsächlichst aus kohlensaurem Kalke bestehend, und nur in den Fällen, wenn etwas rasch gekocht wurde, liess sich auch etwas Gyps nachweisen, welcher also, obwohl das verdunstete Wasser durch destillirtes ersetzt wurde, sich nicht wieder löste.

Eine quantitative Bestimmung dieses Bodensatzes ergab folgende Resultate: der Niederschlag von 3 Decilitern Wasser, welcher nach 2stündigem Kochen sich absetzte, wurde filtrirt, in verdünnter Salzsäure gelöst und durch oxalsaures Ammoniak der Kalk gefällt. Nach dem Auswaschen und Glühen ergab sich die Gewichtsmenge desselben = 0.020 Gramm.

Diese aus 3 Decilitern gefundene Menge gibt auf das Liter berechnet die Zahl = 0.0666, welche Zahl mit der aus der Tabelle nach dem Unterschiede im Härtegrade berechneten sehr gut stimmt; diese Zahl ist nämlich 0.0655.

Aus dieser Analyse ergibt sich zugleich, dass das Wasser im Donau-Canale weicher ist als das filtrirte (aus der Kaiser Ferdinands Wasserleitung) und dass die grössere Härte des letzteren nicht von einer Aufnahme von kohlensaurem Kalke herrührt, indem durch das Kochen nahezu dieselbe Menge Kalk aus beiden Wässern gefällt wird.

3. Brunnen-Wasser.

Es wurde zur Analyse beiläufig 1 Mass Wasser aus dem Brunnen des k. k. polytechnischen Institutes verwendet. Dasselbe zeigt sich schon beim Genusse als sehr hart und setzt beim Schütteln allein bereits einen kleinen Niederschlag ab. Die Härte des ungekochten Wassers betrug:

59.7 Grade.

Durch Kochen entstand ein reichlicher Niederschlag und die Härte des Wassers betrug dann:

11.2 Grade.

Digitized by Google

4. Schneewasser.

Dieses wurde auf dem Vordache eines Hauses aufgesammelt und wohl gegen Staub u. s. f. geschützt aufbewahrt, es zeigte eine Härte von 5.0 Graden.

Als vorzüglich geeignet scheint diese Prüfungsmethode für Salzsoolen, um die Menge des schwefelsauren Kalkes und der schwefelsauren Magnesia zu finden. Ich konnte keine Versuche darüber anstellen, hoffe aber in nächster Zeit in Stand gesetzt zu sein, sowohl darüber als über anderweitige Folgerungen aus dem bisher Gesagten günstige Resultate vorlegen zu können.

Digitized by Google

Verzeichniss

der

eingegangenen Druckschriften.

(April.)

Académie d'Archéologie etc. Belgique. Bulletin et Annales. T. VII. livr. 1. Anvers 1850; 8°.

Akademie, k. bayerische, der Wissenschaften:

Abhandl. der philos.-philolog. Classe Vol. V. 3. } München 1849; 4°.

„ „ historischen Classe . . Vol. V. 2. 3. } München 1849; 4°.

„ „ math.-physik. Classe Vol. V. 3. } München 1849; 4°.

— Almanach, 1849. München 1849; 12°.

— Bulletin 1849. München 1849; 4°.

Annalen der k. Sternwarte bey München. Bd. 2. 3. München 1849; 8°.

Atti verbali della Sezione di Geologia, Mineralogia e Geografia ecc. della 4. Riunione di scienziati italiani. Padova 1843; 4°.

Boucher de Perthes, misère, émeute, choléra. Abbeville 1849; 12°.

— Petites solutions de grands mots. Abbeville 1848; 12°.

Buchner, Ludw. Andr., Ueber den Antheil der Pharmacie an der Entwicklung der Chemie. München 1849; 4°.

Cittadella, Vigodarzere, Andrea Conte, Versi. Rovigo 1839; 8°.

— Discorso, letto nell' adunanza del 15. Settembre 1842. Padova 1843; 4°.

— Sulla presente condizione della lingua comune in Italia. Padova 1844; 4°.

— Discorso, letto in occasione della solenne distribuzione de' premj d' industria etc. Venezia 1846; 4°.

— Dei lavori dell' Accademia di Padova. Padova 1848; 8°.

Heyden, N. J. Vander, Nobiliaire de Belgique. Anvers 1850; 8°.

Journal, the astronomical. Vol. I. Nr. 1. 2. 3. Cambridge 1849; 4°.

Istituto, J. R. Veneto di Scienze etc. Memorie Vol. 1. 2. 3. Venezia 1843 u. f. 4°.

Löwenstern, Isidore, Remarques sur la deuxième écriture cuneiforme de Persépolis. Paris 1850; 4°.

Memorial de Ingenieros, Nr. 11.

Nachrichten von der Georg-Auguſt's-Univerſität und der k. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Göttingen. 1849; 8°.

Palmer, Aaron Haight, Letter etc. enclosing a paper, geograph., polit. and commercial on the independent oriental nations. Washington 1849; 8°.

Polo, Marco, i viaggi di, tradotti etc. da V. Lazari. Venezia 1847; 8°.

— Bibliografia.

Reinaud (et Favé) du feu grégois, des feux de guerre etc. Paris 1850; 8°.

Renier, Stef. Andr., Osservazioni postume di Zoologia Adriatica. Venezia 1847; Fol.

Tübingen, Univerſitätsſchriften. 1849.

Verein, hiſtoriſcher, für Kärnthen: Archiv für vaterl. Geſchichte und Topographie. Klagenfurt 1849; 8°.

Zigno, Achille de, Sulla giacitura dei terreni di sedimento del Trevigliano. Padova 1841; 8°.

— Memoria sopra alcuni corpi organici che si osservano nelle infusioni. Padova 1842; 8°.

— Introduzione allo studio della Geologia. Padova 1843; 4°.

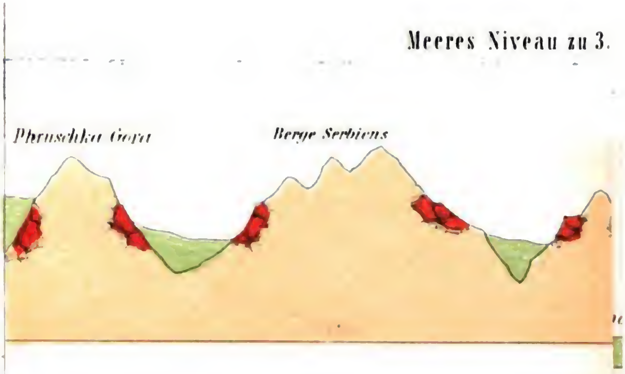
— Sopra due fossili rinvenuti nella Calcaria dei monti Padovani. Padova 1845; 4°.

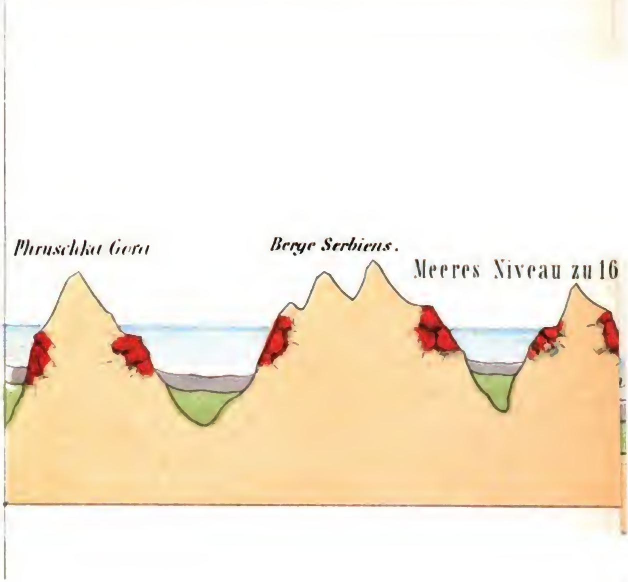
— Nota intorno alla non promiscuità dei fossili fra il biancone e la calcaria ammonitica delle Alpi Venete. Venezia 1846; 8°.

— Scritti, pubblicati da etc.

Zürich, Univerſitätsſchriften.

Digitized by Google





Digitized by Google

Taf. V.

Fig. 1.

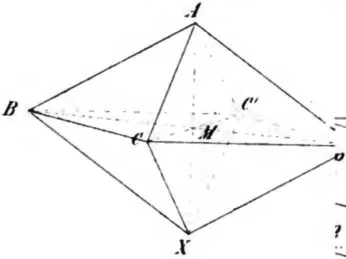


Fig. 2.

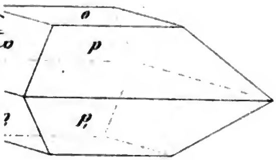


Fig. 5.

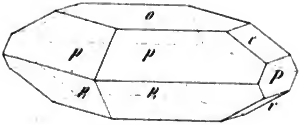


Fig. 8.

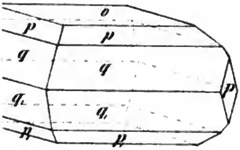


Fig. 9.

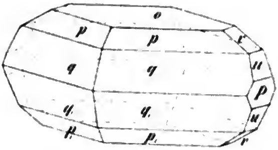
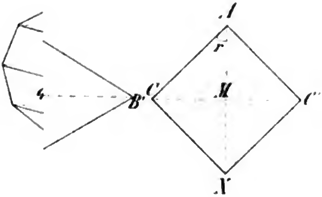


Fig. 13.



Gedruckt und i. Verlag v. Ant. Hartinger.

Digitized by Google

Digitized by Google

Taf. VI.

Fig. 1.

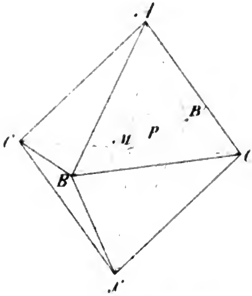


Fig. 4

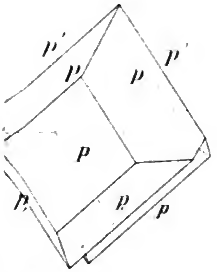


Fig. 6.

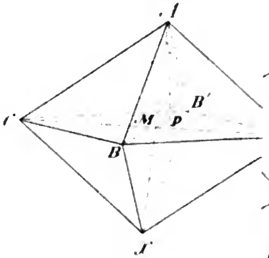
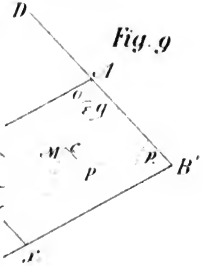


Fig. 9



14.

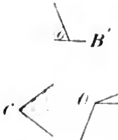


Fig. 10.

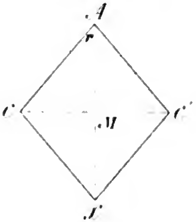
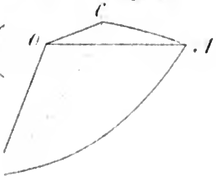


Fig. 15



Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1850. V. Heft (Mai).

Digitized by Google

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 10. Mai 1850.

Das k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe etc. übersandte unter dem 1. Mai l. J., Z. 2363, zwei Berichte des k. k. Consuls Herrn Natale Sorvillo zu Neapel, über seine Bestrebungen zur Förderung der wissenschaftlichen Zwecke der Akademie.

Der Herr Consul hatte an fast alle literarischen Notabilitäten des Königreiches (deren Namensverzeichniss er beischloss) Einladungen ergehen lassen, sich mit der Akademie in Verbindung zu setzen. Derselbe überschickte 16 ihm darüber zugekommene Briefe und ein Verzeichniss der Werke von 11 Gelehrten, welche dieselben ihm für die Akademie übergeben hatten, so wie ein Verzeichniss von 62 Mineralien vom Vesuv und dessen Umgebung, welche er für die Akademie erworben hat. (Diese Sendungen waren bei Drucklegung des Maiheftes noch nicht angelangt).

Der Assistent bei dem pathologischen Museum an der k. k. Wiener Hochschule, Herr Dr. Georg Lautner, richtete unter dem 8. Mai l. J. ein Schreiben an die Akademie, worin er dieselbe von seiner Absicht benachrichtigte, demnächst eine Reise nach Aegypten zu unternehmen, und dort mehrjährige „Forschun-

Digitized by Google

gen über die anatomischen Differenzen der Krankheiten des Orients und Occidents anzustellen". Derselbe erbot sich zur Uebernahme von Aufträgen für die Akademie, welches Anerbieten mit Dank angenommen wurde. Die Akademie versah den Herrn Doctor mit einem Empfehlungsschreiben an die k. k. Behörden im Oriente, deren Unterstützung bei seinen wissenschaftlichen Arbeiten er vielleicht anzusprechen in die Lage kommen dürfte.

Das wirkliche Mitglied Herr Professor Dr. Franz Unger, erstattete nachstehenden Commissions-Bericht:

Herr Carl Fritsch, correspondirendes Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, hat dieser Akademie vor einigen Wochen zwei Abhandlungen vorgelegt, welche gewissermassen mit einander in Verbindung stehen und die jährlichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche betreffen.

Die erste: „Kalender der Flora des Horizontes von Prag", entworfen nach 10jährigen Vegetationsbeobachtungen"; enthält eine grosse Menge sehr schätzbarer und mit scrupulöser Genauigkeit ausgeführter Beobachtungen über die Periode der Blattentwicklung, der Blüthe, Fruchtreife und des Laubfalles eines grossen Theiles, der Flora von Prag angehörigen sowohl krautartiger als strauch- und baumartiger Gewächse. Diese Beobachtungen sind nicht an cultivirten, sondern grösstentheils an frei wachsenden Pflanzen angestellt, was um so mehr Beachtung verdient, da dieselben einen ungeheueren Aufwand an Kraft und Zeit bedurften. Da von den angeführten Pflanzen 104 Arten Bäumen und Sträuchern, hingegen 444 Arten Kräutern angehören, bei ersteren 4 Stadien, bei letzteren 2, nämlich die Blüthe und Fruchtreife, bei allen aber ohne Unterschied Anfang, Mitte und Ende der Epoche beobachtet wurden, so geht daraus eine Zahl von nahe 4000 einzelnen Beobachtungen für ein einziges Jahr hervor. Wenn nun auch bei diesem Beobachtungssysteme hie und da Lücken gelassen werden mussten, wie der Berichterstatter aus eigener Erfahrung nur zu gut weiss, so verdient doch die Ausdauer, womit sich der Verfasser dieser zeitraubenden Arbeit unterzogen hat, die grösste Anerkennung.

Digitized by Google

Dass aus der Zusammenstellung so vieler Thatsachen, so wie aus der kritischen Sichtung derselben und Vergleichung mit dem Gange der Lufttemperatur für den Florenkalender des Horizonts von Prag eine Genauigkeit erzielt wurde, wie wir sie von andern Localitäten noch nicht kennen, ist daher begreiflich.

Wir glauben demnach, dass dem Wunsche des Verfassers, diese Arbeit, wenngleich mehr von localem Interesse, möge in die Denkschriften der kais. Akademie aufgenommen werden, durchaus nichts entgegen sein könne.

Die zweite Abhandlung eben dieses Verfassers enthält eine „Anleitung zur Ausführung von Beobachtungen über die an eine jährliche Periode gebundenen Erscheinungen im Pflanzenreiche." Dieser Entwurf einer Instruction ist theils nach Ideen von Quetelet und Spring, theils nach eigenen Ansichten und Erfahrungen entworfen. Die periodischen Erscheinungen, welche an den Pflanzen zu beobachten empfohlen werden, gehen in das grösstmöglichste Detail. Nicht blos die Blatt- und Blüthenentwicklung, Fruchtreife und Blattfall werden hier als Gegenstände der Beachtung angeführt, sondern auch das Aufsteigen des Saftes, die zweite Blätterung, der Fall der Nebenblätter und die Bildung der Knospen. Was die Pflanzen betrifft, an welchen die periodischen Erscheinungen zu beobachten sind, so gibt der Verfasser ein Verzeichniss von Pflanzen, welche als die Verbreitetsten im österreichischen Kaiserstaate hierzu am besten benützt werden könnten. Ihre Zahl beläuft sich mit Einschluss der im Anhange namhaft gemachten auf 700 Arten. Da eine solche Anzahl von Pflanzenarten, besonders wenn sie nach obigen Normen im Freien beobachtet werden sollen, einen Lust- und Zeitaufwand bedürfen, die ein einzelner Beobachter kaum aufzubringen im Stande ist, so werden diese Beobachtungen für Pflanzengärten empfohlen, wo die Ermöglichung der Ausführung eher in Aussicht steht. Für beschränktere Kräfte gibt der Verfasser indess eine Auswahl von Pflanzenarten, welche sich aber auch noch über 200 beläuft.

Obgleich es in mancher Beziehung zu wünschen ist, dass diese Untersuchungen viele Freunde finden, so glauben wir doch, dass sich bei der Ausdehnung, wie sie hier gefordert ist, sicherlich nur wenige herbeilassen dürften. Diese Bemerkung möge übrigens dieser Instruction nicht als Tadel dienen, im Gegentheile wünscht

die Commission nichts sehnlicher, als dass durch Drucklegung und möglichste Verbreitung derselben die Akademie in Stand gesetzt werde, den von ihr beabsichtigten pflanzengeographischen Untersuchungen eine um so grössere Wirksamkeit zu ertheilen.

„Anleitung zur Ausführung von Beobachtungen über die an eine jährliche Periode gebundenen Erscheinungen im Pflanzenreiche."

(Nach den Ideen von Quetelet, Spring, theilweise nach den Ansichten und Erfahrungen von Fritsch.)

Während der Planet, den wir bewohnen, seine Bahn um den Fixstern unseres Systems, die Sonne, durchwandelt, ist die Oberfläche der Erde und der sie umgebende Luftocean der Schauplatz einer Reihe der mannigfaltigsten und interessantesten Erscheinungen, welche im Allgemeinen von Jahr zu Jahr in derselben Ordnung wiederkehren. Die Gesetze, nach welchen sich der periodische Verlauf dieser Erscheinungen richtet, verdienen eben so sehr, wie der Causalnexus, in welchem sie wechselseitig stehen, der Gegenstand denkender Betrachtung und tieferer Studien zu sein.

Die nach einem bestimmten Gesetze veränderliche und an eine jährliche Periode gebundene Stellung der Erde gegen die Sonne, ist die ursprüngliche Ursache der in ähnlichen Perioden vor sich gehenden meteorischen Processe in der Atmosphäre, welche wieder eine Reihe von Erscheinungen im Reiche der organischen Schöpfung zur Folge haben. Unter diesen sind die in das Gebiet der Vegetabilien gehörigen Phänomene der Gegenstand, der uns zunächst interessirt; denn es soll eine Instruction entworfen werden, wie diese Erscheinungen zu beobachten sind, wenn die Ursachen und Gesetze ihres periodischen Verlaufes im Zusammenhange erkannt und erforscht werden sollen.

Unter den periodischen Erscheinungen gibt es wenige, welche unter so bestimmten und zugleich anziehenden Formen vorkommen, wie jene, welche der Vegetationsprocess vor unseren Augen entwickelt, insbesondere, wenn man jene der Betrachtung

Digitized by Google

unterzieht, welche zur Blüthezeit der Pflanzen eintreten. Sie sind durch ihre Mannigfaltigkeit und Pracht so ausgezeichnet, als ob sie nur allein in das Gebiet der Phantasie gehören möchten, und man besorgen müsste, ihren Reiz zu beeinträchtigen, wenn man die Ursachen zu erforschen strebt, unter deren Einflusse sie sich offenbaren.

Der Vegetationsprocess im Allgemeinen, so wie der Entwicklungsgang jeder einzelnen Pflanze insbesondere, ist durch eine Reihe mehr oder weniger bestimmter Erscheinungen, wie z. B. das Entfalten der Blätter, die Entwicklung der Blume, die Fruchtreife etc. bezeichnet. Die Fixirung solcher Erscheinungen in der Zeit, d. i. die Bestimmung der Epochen, zu welchen sie eintreten, ist es, welche uns in diesem Entwurfe zunächst interessirt, denn wir lernen dadurch nicht nur die Ordnung kennen, in welcher die Erscheinungen vor sich gehen, und die Dauer der Abschnitte des Pflanzenlebens, welche durch gleichartige Erscheinungen, wie z. B. die zur Blüthezeit vorkommenden, characterisirt sind, sondern es lassen sich auch die Ursachen erforschen, von welchen der Verlauf dieser Erscheinungen vorzugsweise abhängig ist.

Behalten wir vorläufig nur die an einem und demselben Orte angestellten Beobachtungen im Auge — welchen Schatz von interessanten und lehrreichen Thatsachen bieten sie nicht, wenn sie sich auf den grösseren Theil der Flora desselben Ortes und auf die Ergebnisse der gleichzeitig angestellten meteorologischen Beobachtungen beziehen. Man ist im Stande, nicht nur die Reihenfolge anzugeben, in welcher die verschiedenen Pflanzenarten in Bezug auf gewisse Stadien des Pflanzenlebens, wie z. B. die Blattentwicklung und Blüthe, im Laufe des Jahres aufeinander folgen, und die Summe und den Grad der die Entwicklung der Pflanzen bedingenden meteorischen Elemente, wie z. B. der Lufttemperatur zu bestimmen, sondern auch noch für alle Tage des Jahres ein genaues und characteristisches Bild der Flora des Ortes zu entwerfen, welches in mehr als einer Hinsicht auch von practischem Nutzen nicht allein für die Wissenschaft, sondern selbst auch für die Bedürfnisse des gewöhnlichen Lebens sein kann.

Ohne allen Vergleich wichtiger in jeder Beziehung werden solche Beobachtungen, wenn sie zu gleicher Zeit an Orten, die

Digitized by Google

durch ihre geographische und physikalische Lage verschieden sind, angestellt wurden. Denken wir uns ein Land, wie der österreichische Kaiserstaat, mit Beobachtungsstationen versehen, welche zweckmässig vertheilt sind, und an welchen nach einem bestimmten Plane, ausser den Angaben der meteorologischen Instrumente auch die periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche regelmässig aufgezeichnet würden — was für eine Reihe grossartiger und wichtiger Fragen würden dadurch nicht ihre Lösung finden! Es liessen sich z. B. jene Orte, an welchen die Blüthe gewisser Pflanzen an demselben Tage eintritt, auf einer Karte durch Linien verbinden und solcher isanthetischen Linien, oder Linien gleicher Blüthezeit auf einer Karte des Kaiserstaates so viele ziehen, als es die Zahl der Beobachtungsstationen, die Genauigkeit, mit welcher die Epochen der Blüthezeit bestimmt werden konnten, und andere Umstände zulassen würden. Hätte man z. B. eine Linie gezogen, welche jene Orte verbindet, an welchen unser Haselnusstrauch (*Corylus avellana*) am 5. März blüht, so könnten andere Linien gezogen werden, welche wieder jene Orte unter sich verbinden, an welchen die Blüthe um 5 Tage, andere, an welchen sie um 10 u. s. w. Tage früher oder später eintritt. Solche Linien könnte man auch für die Blattentwicklung, Fruchtreife, den Laubfall und andere beliebige Stadien des Pflanzenlebens und seine Phasen entwerfen.

Diese nur beispielsweise angeführten Fälle eröffnen die Aussicht zur Lösung einer Menge Fragen, welche sich auf das Verhältniss der zu einem und demselben oder zu verschiedenen Systemen gehörigen Linien beziehen. Man kann z. B. fragen: wie verhalten sich die Linien verschiedener Blüthezeit bei derselben Pflanze, oder die Linien gleicher Blüthezeit bei verschiedenen Pflanzen zu einander, wie die Linien verschiedener Stadien der Entwicklung (z. B. Blüthe und Fruchtreife) u. s. w. Welche Lage kommt allen diesen und ähnlichen Linien zu, in Bezug auf die Linien gleicher geographischer Breite und Länge, oder in Bezug auf die Linien gleicher mittlerer (isothermische) oder gleicher Sommer- (isotherische) und Wintertemperatur (isochymenische) oder in Bezug auf die Monatisothermen überhaupt. Solcher Fragen, welche ihre Lösung in den Vegetationsbeobachtungen finden können, liessen sich noch eine Menge anderer und

Digitized by Google

nicht minder wichtige stellen, wenn nicht schon die angeführten Beispiele zur Begründung der Ansicht dienen könnten, dass Vegetationsbeobachtungen so reichhaltigen Stoff zu grossartigen Untersuchungen liefern, dass die systematische und organische Sichtung desselben eine Wissenschaft für sich allein in's Leben rufen könnte.

So umfassende Resultate können aber nur dann in Aussicht gestellt werden, wenn sich die Beobachter verschiedener Stationen verbinden, nach einem und demselben Plane ihre Beobachtungen anzustellen; denn ohne ein solches Uebereinkommen kann bei Vergleichung der Ergebnisse verschiedener Stationen Vieles der Verschiedenheit klimatischer, geographischer und physicalischer Verhältnisse zugeschrieben werden, was ganz oder grösstentheils in der subjectiven Auffassung der Beobachter (persönlichen Gleichung) den Grund haben kann, selbst wenn man voraussetzen könnte, dass die verschiedenen Beobachter, ohne sich einzuverstehen, dieselben Pflanzenarten und Phasen der Entwicklung beobachtet hätten; denn sehr wahrscheinlich würden sie ohne ein besonderes Uebereinkommen, welches die Charakteristik der Erscheinungen bestimmt, deren Epoche aufzuzeichnen ist, in der Bestimmung des Tages, an welchem sich z. B. dieselbe Baumart mit Laub bedeckt hat, selbst an demselben Standorte um mehrere Tage differiren.

Ein solches Uebereinkommen zu einem zusammenhängenden Wirken wird den Beobachter nicht hindern, alle Resultate aus seinen Beobachtungen zu ziehen, die ihn insbesondere interessiren, und die sich aus isolirten Beobachtungen ziehen lassen; vielmehr werden die Ergebnisse seiner Untersuchungen in den Beobachtungen anderer Stationen die Bestätigung finden können. Gesetzt, man hätte gefunden, dass z. B. das Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*), um mit einer Fülle von Blüthen zu prangen, einer Summe der Quadrate der mittleren täglichen Temperaturen von 644° seit dem Erwachen Vegetation der aus dem Winterschlafe bedarf, und es würde sich aus den an anderen Orten angestellten Beobachtungen nahezu dasselbe Resultat ergeben, so könnte man sich nur um so sicherer für überzeugt halten, dass das Ergebniss der Natur der Sache entspreche, und unter die für den Entwicklungsgang von *Galanthus nivalis* geltenden Constanten aufgenommen werden könne.

Digitized by Google

Eine ähnliche Bestätigung kann man von anderen Ergebnissen erwarten, die sich von den an isolirten Beobachtungsstationen gemachten Aufzeichnungen in Aussicht stellen lassen. So ist es für die Biographie der einzelnen Pflanzenarten von Wichtigkeit, die Dauer der einzelnen Entwicklungsstadien, wie z. B. der Blattentwicklung, Blüthe etc. zu bestimmen und zu untersuchen, bei welchen Pflanzen eine Ausnahme von der gewöhnlichen Reihenfolge derselben eintritt, wie z. B. bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl die Blüthe der Belaubung vorausgeht, wie bei der Erle (*Alnus glutinosa*), der Zitterpappel (*Populus tremula*) etc., während bei anderen die Blüthen sich gleichzeitig mit den Blättern entwickeln, wie bei unsern Obstbäumen (*Prunus-* und *Pyrus-Arten*) und bei der überwiegenden Mehrzahl die Blüthe der Blattentwicklung nachfolgt.

Ein anderes, gleichfalls sehr interessantes Resultat ist die Abhängigkeit des Colorites der Flora von der Jahreszeit. So hat man für die deutsche Flora im Allgemeinen nachgewiesen, dass im Frühlinge und Sommer die weissen, im Herbste hingegen die gelben Blumen vorherrschend sind; dass sich überhaupt die Blumen der ersteren Farbengruppe vermehren, wenn sich jene der letzteren vermindern und umgekehrt. So fanden auch andere Beobachter, dass zu Ende des Winters unter den verschiedenen Farben, mit welchen die Blumen geschmückt sind, die weisse vorherrsche, dass sich später die Farben beleben und dann im Herbste wieder verdunkeln. Jeder Beobachter, welcher für alle Tage des Jahres die Pflanzen kennen gelernt hat, welche in der Umgebung seiner Station in der Blüthe stehen, wird im Stande sein, interessante und lehrreiche Beiträge für die jährliche Vertheilung des Colorites der Flora zu liefern. Es werden sich nicht nur die Epochen bestimmen lassen, zu welchen die Blumen einer Farbengruppe, wie z. B. der blauen, rothen etc. über jene aller übrigen vorherrschen, sondern überhaupt für alle Tage oder doch wenigstens Monate, falls die Beobachtungen eine zureichende Menge von Pflanzenarten umfassen sollten, die Verhältnisszahlen jeder Farbengruppe, wenn sich auch im Allgemeinen herausstellt, dass nicht nur die Zahl der blühenden Pflanzen überhaupt, sondern auch der Blumen gleicher Farbe ohne Unterschied, vom Jänner bis in den Juli im Zunehmen, und die folgende Jahreshälfte wieder im Abnehmen begriffen ist.

Digitized by Google

Aehnliche Untersuchungen, welche durch die auch an anderen Orten angestellten Beobachtungen die Bestätigung finden können, lassen sich aufnehmen über den Einfluss:

1. Der atmosphärischen Elemente, wie jenen der Temperatur, Insolation, Feuchtigkeit, Windstärke, Elektricität etc.

2. Des individuellen Characters der Pflanze, wie einer bestimmten Varietät, des Alters, der einfachen oder gefüllten Blume, der früheren oder späteren Pflanzung, der mehr oder weniger vollkommenen Entwicklung und Gewohnheit der Pflanzen etc.

3. Der localen Verhältnisse, wie der Natur des Bodens, der Abdachung und Seehöhe des Standortes etc.

Es eröffnet sich also jedem Beobachter, der sich dem Beobachtung-Systeme anschliesst, zugleich ein Feld der mannigfaltigsten und lehrreichsten Forschungen, indem er für seinen Standort bestimmen kann, um welche Zeitfristen und in welchem Verhältnisse jedes der so eben aufgezählten Elemente, so weit sich dieselben auf atmosphärische Zustände, den eigenthümlichen Organismus der Pflanze oder die Localität ihres Standortes beziehen, den Entwicklungsgang und die Epochen der wichtigeren Momente des Pflanzenlebens beschleuniget oder verzögert.

Um nur einige der hierher gehörigen Ergebnisse anzuführen, so hat man an den bei normalen Witterungszuständen frühzeitig blühenden Pflanzen die Wahrnehmung gemacht, dass, wenn sie in Folge neuer Fröste, falls dadurch ihr Organismus nicht zerstört worden ist, gehindert worden sind, zu den gewohnten Epochen zu blühen, sich an ihnen das Streben äussert, das Versäumte wieder einzubringen, sobald sich einige schöne Tage einstellen. Der entgegengesetzte Fall ereignet sich, wenn zu Ende des Winters sehr milde Witterung eintritt und die Vegetation zwar etwas frühzeitig, aber immer weniger, als man erwarten sollte, entwickelt ist. Es scheint, als ob die Pflanzen widerstreben würden, aus der Ordnung zu treten, auf welche sie die Naturgesetze verweisen.

Gelten diese Erfahrungen von der Gewohnheit der Pflanze, so hat man in Beziehung auf den Standort die Wahrnehmung gemacht, dass auf horizontalen Standorten die Zahl der blühenden Pflanzen grösser, als bei irgend einer Abdachung des Bodens ist; auf sonnigen Standorten nahezu dreimal grösser als auf indifferenten oder beschatteten, und dass überhaupt die Zahl der blühenden Pflanzen,

Digitized by Google

wenn man sich einen isolirten Bergkegel vorstellt, auf seiner SO-Seite, wo sie am grössten ist, über O und N bis NW, wo sie am kleinsten ist, ab- und von da über W und S bis SO wieder zunimmt.

Wenn die bisher angestellten Betrachtungen als ein Versuch anzusehen sind, einige Aussichten in das weite Feld der Forschungen zu eröffnen, wozu die Vegetationsbeobachtungen den Weg anbahnen, so geht daraus auch die Nothwendigkeit hervor, dass sich die Beobachter unter einander verständigen, wenn die Lösung von Aufgaben vorbereitet werden soll, welche ein mehr als locales Interesse haben und zur Erforschung der Vegetationsverhältnisse innerhalb eines Landes von der Ausdehnung, wie der österreichische Kaiserstaat, dienlich sein sollen.

Dann ist es unumgänglich nothwendig, sich zu verständigen, welche Beobachtungen man vorzugsweise vornehmen will, und welche sich an den Orten, wo sich Theilnehmer an den Beobachtungen finden, auf die nämlichen Gegenstände der Beobachtung beziehen. Denn das Feld der Forschung ist so unermesslich, dass die Beobachter grosse Gefahr liefen, einander nicht zu begegnen und umsonst zu arbeiten, wenn nicht einige Vereinigungspuncte gewählt werden. Es ist desshalb nöthig, Vergleichungen und Richtpuncte festzustellen, um welche sich die Beobachtungen ohne Mühe gruppiren lassen, weil der Aufruf wahrscheinlich nur bei einzelnen Beobachtern Anklang finden dürfte, welche Anfangs unmöglich alle Fragen zur Lösung vorbereiten können. Wenn sie sich aber den Arbeiten in der Ausdehnung, auf deren blosse Andeutung sich hier beschränkt wurde, zu widmen wünschen, so werden sie wenigstens die Puncte kennen, von denen sie ausgehen müssen, um in wechselseitiger Uebereinstimmung Beiträge zur Lösung der grossen Probleme, welche die Wissenschaft aufstellt, liefern zu können.

Periodische Erscheinungen, welche an den Pflanzen zu beobachten sind.

Bei dem nun folgenden Entwurfe der eigentlichen Instruction wird vorausgesetzt, dass an dem Orte, wo Vegetationsbeobachtungen angestellt werden, auch der Stand der meteorologischen Instrumente nach der dazu entworfenen Instruction aufgezeichnet wird, weil die Ergebnisse der erstern zunächst in den meteorischen Processen ihre Erklärung finden sollen.

Digitized by Google

Es lassen sich in dem an einen jährlichen Cyklus gebundenen Vegetationsprocesse zwei Perioden unterscheiden, je nachdem derselbe unterbrochen ist oder nicht, daher die Perioden des Winterschlafes und der thätigen Vegetation; dieser periodische Wechsel der Erscheinungen im Pflanzenreiche ist als die erste und grossartigste Wirkung des Wechsels der Jahreszeiten in Folge der jährlichen Bewegung der Erde um die Sonne und des davon abhängigen jährlichen Ganges der Temperatur anzusehen.

Die beiden Perioden der thätigen und im Winterschlafe begriffenen Vegetation lassen sich nicht nur für die Vegetation im Allgemeinen, sondern auch für jede Pflanzenart insbesondere nachweisen, wenn sie gleich in letzter Beziehung von sehr ungleicher Dauer sein werden; ja die Perioden der Vegetation im Allgemeinen sind nur durch die Lebensdauer der einzelnen Pflanzenarten näher bestimmbar.

Es handelt sich also zunächst darum, für eine möglichst grosse Zahl von Pflanzenarten die Dauer des Entwicklungsprocesses zu bestimmen und die Epochen seiner Grenzen anzugeben, wonach sich die Dauer der Periode des Winterschlafes von selbst ergibt, da sie die ersten zu einem ganzen Jahre ergänzt. Diese Bestimmung richtet sich nach der Eintheilung der Pflanzen in perennirende und nicht perennirende. Letztere umfassen die einjährigen Pflanzen (Sommergewächse, Annuellen), welche in demselben Jahre der Aussaat blühen, Früchte tragen und absterben, dann die zweijährigen (Biennien), welche gewöhnlich erst im zweiten Jahre nach der Aussaat blühen und Früchte tragen und dann meist absterben. Unter den perennirenden begreift man die ausdauernden Pflanzen (Perennien, Stauden), deren Stengel jeden Herbst absterben, die aber aus der viele Jahre dauernden Wurzel alljährlich neue hervortreiben, und nicht im ersten Jahre nach der Aussaat wohl aber im zweiten oder spätern Jahre blühen Es gehören unter die perennirenden Pflanzen noch die Staudensträucher (Halbsträucher), welche einen zum Theil holzigen, mehrere Jahre dauernden Stengel haben und daher gleichsam den Uebergang zu den Sträuchern bilden, dann sämmtliche Pflanzen mit holzigem und ausdauerdem Stamme oder Stengel (Bäume und Sträucher), welche gewöhnlich erst im reifern Alter blühen.

Digitized by Google

Nach den eben aufgestellten Begriffen leuchtet ein, dass die Bestimmung der Dauer des Winterschlafes und der thätigen Vegetation bei den einjährigen Pflanzen einigen Schwierigkeiten unterliegt, da sie von den Verhältnissen, unter welchen die Samenausstreuung Statt fand, abhängig ist. Da diese Pflanzen nach der Zeit, zu welcher sie gesäet werden, oft zu sehr verschiedenen Epochen aufgehen, so dass die Anzeigen, welche sie geben, unter einander nicht vergleichbar sein können, so war man der Ansicht; dass alle einjährigen Pflanzen ohne Unterschied auszuscheiden seien. Bei den cultivirten Pflanzen, d. i. jenen, deren Samen der Mensch dem Schoosse der Ende anvertraut, um ihre Fürchte zu geniessen, kann man in dieser Hinsicht weniger Bedenken tragen, weil diess in der Regel unter Verhältnissen geschieht, die das baldige Keimen des Samens begünstigen, und man daher ohne Anstand bei Berechnung der Dauer des Vegetationsprocesses von der Epoche der Aussaat ausgehen kann. Auch ist die Untersuchung über die Verbreitung der Culturgewächse, insbesondere derjenigen, welche zur Nahrung des Menschen dienen, wie z. B. Cerealien: Gerste, Roggen, Hafer, Weitzen, Reis, Hirse etc. viel zu wichtig für die National-Oekonomie und das staatliche Leben der Völker, als dass man nicht möglichst genaue Daten über den Anbau und andere wichtigere Momente des Entwicklungsprocesses der Pflanzen, bis zur Zeit der Ernte, welche ebenfalls zu bemerken ist, zu erhalten wünschen sollte. Bei den einjährigen Pflanzen, auf deren Entwicklung der Mensch keinen Einfluss nimmt, erübriget nichts, als jene Epoche anzumerken, zu welcher die Pflanze vertrocknet, denn dann findet gewöhnlich auch die Samenverstreuung Statt. Man wird gut thun, bei allen einjährigen Pflanzen noch den Tag zu bemerken, an welchem hierauf die ersten Blätter der neuen Pflanzen über der Erdoberfläche erschienen sind.

Jedenfalls werden solche Beobachtungen die Lösung der interessanten Frage vorbereiten, ob denn wirklich die Zeit der Blüthe oder Fruchtreife solcher Pflanzen in so hohem Grade von der Epoche der Aussaat abhängig ist, wie man es anzunehmen gewohnt ist, und ob vielmehr die Pflanze nicht bestrebt ist, durch einen rascheren Entwicklungsprocess das Versäumte

Digitized by Google

einzubringen und nahezu zur gewohnten Jahreszeit Blüthen und Früchte zu bringen. So sah man in dem durch seine versengende Dürre im traurigen Andenken gebliebenen Sommer des Jahres 1842 Pflanzen, die unter normalen Witterungsverhältnissen einige Fuss Höhe erreichen, bevor sie blühen, in einer Höhe von wenigen Zollen über dem Boden und zur gewöhnlichen Zeit ihre Blumen entwickeln.

Bei den zweijährigen Pflanzen gelten, so weit sie im ersten Jahre zur Blüthe gelangen, die für die einjährigen aufgestellten Regeln, im zweiten Jahre kann man sie bei der Beobachtung wie die perennirenden behandeln. Dagegen sind andere Beobachter der Meinung, dass die zweijährigen, wie die einjährigen von der Beobachtung ausgeschlossen bleiben sollten, da jene Individuen, die später im Sommer aufgehen, nothwendiger Weise gegen die im Frühling aufgegangenen in ihrer Entwicklung zurückgeblieben sind. Sie lassen nur zu Gunsten der Herbst-Cerealien, wie z. B. des Winterroggens und Weitzens, eine Ausnahme gelten, da sie immer zur nämlichen Zeit gesäet werden und die Epoche ihrer Blüthe die unerlässliche Grundlage der Beobachtungen ausmacht, weil es Pflanzen sind, deren Cultur am weitesten verbreitet ist, und welche sich daher zur Ermittlung des Einflusses geographischer Verhältnisse vorzüglich eignen.

Viel genauer sind die Daten, welche man für die Dauer der thätigen Vegetation und des Winterschlafes erhält, wenn man hiezu die Beobachtungen verwenden kann, welche an ausdauernden, insbesondere solche, welche an Holzpflanzen angestellt worden sind, da diese dem doppelten Einflusse der Atmosphäre und des Bodens, in welchem sie wurzeln, mehr unterworfen sind, als die perennirenden, deren Keime gewöhnlich unter der Erdoberfläche verborgen sind, und weil sich die Holzpflanzen besser als die ausdauernden zu den Beobachtungen eignen, welche über die Blätterung anzustellen sind.

Die Erscheinungen, welche das Aufhören des Winterschlafes und das Wiederbeginnen desselben an den Holzpflanzen verkünden, sind:

1. Die Aufsteigung des Saftes im Frühjahre, welche durch besondere Erscheinungen, wie das Aufschwellen der Knospen, die Abschneidung eigenthümlicher Flüssigkeiten etc. characterisirt ist.

Digitized by Google

2. Die Epoche der Laubentfärbung im Herbste, mit welchem Phänomen der Winterschlaf beginnt, indem die Entfärbung als die Wirkung des Aufhörens der Saftaneignung in den Pflanzenzellen anzusehen ist.

Nach den bisherigen Betrachtungen ist daher, um die beiden grossen Perioden des Winterschlafes und der activen Vegetation ausmitteln zu können, bei einer möglichstgrossen Zahl von Pflanzenarten aufzuzeichnen:

1. Die Epoche, zu welcher der Lebenssaft im Frühjahre aufzusteigen beginnt und hiezu noch die secundären Perioden der Blattentwicklung und Blüthe, theils um dadurch eine Controlle für die Hauptepoche des aufhörenden Winterschlafes zu erhalten, besonders bei solchen Pflanzen, wo die Aufsteigung des Saftes schwer zu beobachten ist, theils auch, um die Epoche des Erwachens bei solchen Pflanzen bestimmen zu können, wo eine eigentliche Saftaufsteigung nicht zu bemerken ist.

2. Die Epoche, zu welcher der Winterschlaf beginnt, welche bei den Pflanzen, die keine Sträucher oder Bäume sind, durch das Vertrocknen der Pflanze und die gleichzeitige Samenausstreuung, bei den Holzgewächsen hingegen durch die Blattfärbung angezeigt ist. Hiezu wäre noch die secundäre Periode des Laubfalles anzumerken, und zwar aus ähnlichen Gründen, wie die Blattentwicklung und Blüthe beim Aufhören des Winterschlafes.

Wenn die bisher anempfohlenen Beobachtungen eine gute Characteristik der Flora eines Landes geben sollen, so kann man sich auf die Angabe der erwähnten fünf Epochen beschränken, vorausgesetzt, dass die Beobachtungen auf eine hinreichend grosse Zahl von Pflanzen ausgedehnt worden sind. Erlangt man hiedurch die allgemeinen Umrisse der Vegetationsverhältnisse, so erfordert ein genaues und vollständiges Bild derselben die Aufzeichnung der Epochen noch so mancher Erscheinungen, die nicht minder interessant und wichtig sind. Es ist daher wünschenswerth, nicht bloss die Epochen der Blätterung, Blüthe etc. sondern auch die Dauer der entsprechenden Perioden des Pflanzenlebens anzugeben, denn, um das Klima und den Character der Jahreszeit genauer zu bestimmen, ist es nöthig, die der Aufzeichnung zu unterziehenden Epochen so viel als möglich zu vervielfältigen. So wäre z. B. einerseits die Epoche

Digitized by Google

anzugeben, zu welcher bei einer Pflanze die ersten Blätter und Blumen gesehen wurden, und anderseits jene Epochen, zu welchen die Pflanze mit einer Fülle von Blättern und Blüthen prangte. Aus diesem Gesichtspuncte, und nach den früheren Betrachtungen, ist die Aufzeichnung der Epochen von folgenden Erscheinungen anzuempfehlen.

1. Da die Keime zur Vegetation des nächsten Frühjahres zum Theil schon im Herbste des verflossenen Jahres gelegt werden, so ist bei den nicht perennirenden Pflanzen die Zeit der Samenverstreuung und die Epoche anzumerken, zu welcher die ersten Blätter über der Erdoberfläche erschienen sind, mögen diese Erscheinungen nach Verschiedenheit der Planzenart in den Spätherbst des verflossenen, oder in das Frühjahr des kommenden Jahres fallen, oder ein Theil der Individuen einer Pflanzenart sich in der einen, ein anderer in der andern entwickeln, was zu sehr interessanten Vergleichungen in Betreff der Blüthezeit und Fruchtreife dienen kann. Bei den perennirenden hingegen, wo die ersten Keime der Entwicklung in der Knospenbildung bestehen, welche gewöhnlich schon im Sommer vor sich geht, während die Pflanze noch mit Laub bedeckt, wäre wenigstens zu versuchen, die bisher für unausführbar gehaltene Aufzeichnung der Epoche, zu welcher die Knospenbildung begann, vorzunehmen, welche in jene Jahreszeit fallen dürfte, in welcher die Pflanze aufgehört hat, neue Blätter zu entwickeln, oder zu welcher alle Blätter den normalen Grad der Zusammensetzung, Form und Färbung erlangt haben. Sollte diess nicht angehen, so wäre wenigstens für jene Jahreszeit, in welcher der Laubfall beendet ist, und daher die Knospen ohne Schwierigkeit bemerkt werden können, gewöhnlich Ende October, zu bemerken, ob diese Organe mehr oder weniger als gewöhnlich entwickelt waren; denn die Schnelligkeit, mit welcher die Blätterung im folgenden Frühjahre erfolgt, ist nicht so sehr von der Temperatur des Frühlings abhängig, als von dem Grade der Entwicklung, den die Knospen vor dem Winterschlafe erlangt haben. Am besten kann diess durch Notizen über die Grösse der Knospen, gegen Ende des Monates October geschehen, indem man ihre Längen- und Breitendurchmesser angibt.

Digitized by Google

2. Mit diesen Daten ausgerüstet, kann man die Vegetation dem Winterschlafe überlassen. So wie dieser aufhört, hat man bei den nicht perennirenden Pflanzenarten, deren Samen nicht schon im Herbste des verflossenen Jahres dem Schoosse der Erde anvertraut worden ist, zu bemerken, die Zeit der Aussaat, bei den perennirenden hingegen den Eintritt der Aufsteigung des Saftes in der Pflanze zu beobachten, welcher sich durch das Schwellen der Knospen oder durch besondere flüssige Ausscheidungen kund gibt.

3. Bei allen Pflanzen ohne Unterschied, bei welchen die Blattentwicklung nicht schon im vorigen Herbste begonnen hat, und so weit die ersten Blätter nicht durch den Frost zerstört worden ist, sind hierauf die Tage aufzuzeichnen, an welchen die ersten Blätter zum Vorschein gekommen sind. Eine ähnliche Beobachtung ist auch über die Laubfülle aufzunehmen, indem man die Epoche bemerkt, zu welcher alle Blätter den normalen Grad der Zusammensetzung, Form und Färbung erlangt haben.

4. In Beziehung auf die Blüthezeit, den interessantesten und wichtigsten Abschnitt des Planzenlebens, genügt es nicht, die Zeit anzugeben, zu welcher sich die ersten Blumen entwickelt haben, und die Epochen, zu welchen sich die Blüthenfülle einstellte, sondern es ist wünschenswerth, auch noch jene hinzuzufügen, wo sich an den Blüthen die Erscheinungen einstellen, welche als die Folgen der bereits vor sich gegangenen Befruchtung anzusehen sind, wenn z. B. das Colorit der Blume anfing, sich zu verlieren, die Blumenkrone verschwindet, die Staubgefässe abfallen oder vertrocknen, und die Entwicklung der Eier sichtbar wird.

5. An diese Aufzeichnungen schliesst sich zunächst jene über die Fruchtreife an, auch hier ist es zur Ermittlung der Dauer dieses Stadiums des Pflanzenlebens wünschenswerth, die Zeiten anzugeben, zu welchen die ersten Früchte reiften, und alle oder die meisten in ihrer Entwicklung vollendet sind. Für die nicht perennirenden Pflanzen sind beide Epochen zugleich die Gränzen für die Periode der Samenaustreuung oder der Ernte, so weit es sich um cultivirte Pflanzen handelt.

Digitized by Google

6. Analog mit der Entfärbung der krautartigen Pflanzen zur Zeit der Fruchtreife findet bei den Holzgewächsen zu Ende des Sommers die Laubfärbung statt, welche den baldigen Eintritt des Winterschlafes verkündet, wobei, so wie

7. Bei dem Laubfalle, mit welchem die Vegetationsperiode ihr Ende erreicht, sowohl die Epochen des Beginnens als jene des Aufhörens der betreffenden Erscheinungen zu beobachten sind, um die Dauer beider Perioden bestimmen zu können.

Es gibt noch zwei Phänomene, welche der Beobachtung anempfohlen werden können, wenn sie gleich nur bei einigen Sträuchern und Bäumen vorkommen. Das eine, von grösserer Wichtigkeit, ist die zweite Blätterung, welche zur Zeit des Sommersolstitiums eintritt, während die gewöhnliche, bei allen Holzgewächsen vorkommende Blätterung in den Frühling fällt. Die Blätter des Schusses, wie die zweite Blätterung genannt wird, sind von jenen der ersten hinreichend unterschieden. Bei den Weiden z. B. haben jene, die sich im Sommer entwickeln, Nebenblätter, welche den im Frühjahre entwickelten Blättern fehlen. Die Zeit der zweiten Blätterung ist desshalb interessant, weil sie den Anfang des Sommers und der grössern Hitze anzeigt.

Das andere, jedoch weniger wichtige Phänomen, sind die Nebenblätter. Bei diesen ist die Epoche anzumerken, wann ihr Abfall Statt findet, wàs natürlich nur bei jenen Pflanzen, wie z. B. *Tilia europaea* zu beobachten wäre, wo dieser Abfall nicht zugleich mit dem allgemeinen Laubfalle zusammentrifft.

Das sicherste Mittel die Vergleichbarkeit der Beobachtungen zu erzielen, ist die tabellarische Anordnung der zu beobachtenden Erscheinungen. Solche Tabellen wären auch zu lithographiren und den Theilnehmern zuzusenden, um ihnen die Arbeit zu erleichtern.

Digitized by Google

Name der Pflanze	Aufsteigen des Saftes, angezeigt durch das Schwellen der Knospen oder das Ausscheiden flüssiger Stoffe etc.	Blätter		Entfärbung des Laubes bei den Holzpflanzen, der ganzen Pflanze bei den übrigen		Laubfall bei den Holzpflanzen		Zweite Blätterung oder Schluss	Fall der Nebenblätter	Blüthen			Reifen der Früchte oder des Samens			Knospen		Anmerkung.
		Entwicklung der ersten	Fülle	Anfang	Ende	Anfang	Ende			Entfaltung der ersten	Fülle	Verschwinden	Anfang	Ende	Ausstreuung oder Saat	Bildung der ersten	Grösse zu Ende Octob.	
Acer campestre . .																		
„ platonoides .																		
„ Pseudoplatanus																		
Aesculus flava . .																		
etc. etc.																		

Digitized by Google

Die Art, wie die Pflanzen in dieser Tabelle zu reihen sind, wird später besprochen werden. Zur Ersparung des Raumes und der Zeit beim Eintragen der Beobachtungen und zur Erleichterung der Vergleichung und Berechnung der Beobachtungen ist es zweckmässig, anstatt der Tage und Monate, durch welche die Zeit irgend einer Erscheinung angegeben wird, blos die Zahl des Tages anzugeben, welche man erhält, wenn man vom Anfange des Jahres bis zur Epoche der Beobachtung fortgeht. So würde man z. B. statt 1. Februar = 32, statt 17. Mai = 137, statt 9. September = 252 anschreiben. Um diese Reduction zu erleichtern, ist die folgende Tafel entworfen worden, welche nur in den sogenannten Schaltjahren eine kleine Aenderung erleidet, weil dann der Monat Februar nicht 28 sondern 29 Tage enthält. Man braucht dann nur die Zahl des 1. März für den 29. Februar anzunehmen und alle folgenden um eine Einheit zu vergrössern.

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	57	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	29		88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	30		89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	31		90		151		212	243		304		365

Digitized by Google

Die letzte Spalte der zum Eintragen der Vegetationsbeobachtungen entworfenen Tafel ist zu den speciellen Bemerkungen bestimmt, welche die Beobachter über eine oder die andere Pflanze, oder über besondere Erscheinungen, welche blos an einigen Arten und nicht an der Mehrzahl unter ihnen beobachtet worden sind, beizufügen interessant und zweckmässig finden, wohin z. B. gehören würde das Datum der zweiten Blüthe oder Blätterung, welche sich bei manchen Pflanzen nicht selten im Herbste einstellt und wobei die Zahl der Individuen der Art, welche zum zweitenmale blühend etc. gefunden worden sind, anzumerken wären. Die Aenderungen, welche im Dufte der Blumen vorfallen, die Wirkungen der Spätfröste im Frühjahre, oder ungewöhnlicher Dürre oder Nässe im Sommer etc.

Pflanzen, an welchen die periodischen Erscheinungen zu beobachten sind.

(Die pflanzengeographischen Daten nach Schouw in Berghaus Länder- und Völkerkunde. S. 139—145, Band 3.)

Fast jedes Land besitzt eine eigenthümliche Vegetation, indem zahlreiche Hindernisse vorhanden sind, die sich der Wanderung der Pflanzen entgegenstellen. Wenn man überdiess noch bemerkt, dass gewisse Pflanzenformen oder Familien mit gewissen Klimaten sich unvereinbar zeigen, so scheint es nicht schwer zu sein, die Erdoberfläche in botanische Bezirke oder Reiche zu zerlegen und für diese den Character der Flora zu bestimmen.

Man hat zur Bezeichnung der phytogeographischen Reihe die vorherrschenden Pflanzenformen, welche ein jedes derselben characterisiren, gewählt, und nur dann die gebräuchlichsten geographischen Benennungen in Anwendung gebracht, wenn eine gewisse Gegend ein eigenes Reich zu bilden scheint, ohne mit ihren Gewächsen bis jetzt so bekannt zu sein, dass sich ihre Formen bestimmen und definiren lassen. Um so viel wie möglich jeder Willkühr zu begegnen, gibt man drei Erfordernisse zur Aufstellung eines phytogeographischen Reiches an, nämlich

1. Dass wenigstens die Hälfte der bekannten Pflanzenarten demjenigen Theil der Erdoberfläche, welcher zum phytogeographischen Reiche erhoben werden soll, eigenthümlich angehöre;

2. dass wenigstens der vierte Theil der Gattungen dem Reiche entweder völlig eigenthümlich sei, oder doch wenigstens in

ihm ein so entschiedenes Maximum habe, dass die in andern pflanzengeographischen Ländern vorkommenden Arten nur als Repräsentanten zu betrachten sind.

3. Dass einzelne Pflanzenfamilien gleichfalls, entweder diesem Theil der Erdoberflüche eigenthümlich seien, oder doch wenigstens ein entschiedenes Maximum daselbst besitzen.

Die Pflanzendecke der Erde überhaupt zerfällt in 25 Reiche; Europa, der Welttheil, den wir bewohnen, nimmt an dreien dieser Reiche Antheil, es sind:

1. Das Reich der Moose und Saxifragen.
2. „ „ „ Umbellaten und Cruciaten.
3. „ „ „ Labiaten und Caryophylleen.

Das Gebiet des ersten Reiches umfasst

a) die Polarländer des alten und neuen Continentes bis zur Baumgränze;

b) die höheren Regionen der Gebirge von Europa, Nord-Asien, und wahrscheinlich Nord-Amerika von der Schneelinie bis zur Baumgränze.

Der österreichische Kaiserstaat betheiligt sich an dem Reiche 1. Abtheilung *b)* bloss durch

die Region der Karpathen von 4500—8000′ Seehöhe,
„ „ „ Alpen „ 5500—8200 „ auf der Nordseite.
und 6500—7800 „ „ „ Südseite.

Charakteristische und vorherrschende Formen der Abtheilung *b)* des ersten pflanzengeographischen Reiches sind: *Ranunculus, Arabis, Draba, Arenaria, Dryas, Potentilla, Saxifraga, Rhododendron, Azalea, Gentiana Pedicularis, Salix, Cherleria, Campanula, Phyteuma, Primula, Aretia (Gregoria) Soldanella* — niedrige mehrjährige Kräuter mit verhältnissmässig grossen Blumen von reinen Farben. — Bäume fehlen.

Die herrschenden Sträucher und Halbsträucher sind: *Juniperus nana, Alnus viridis; Salix riticulata, herbacea; Rhododendron ferrugineum, hirsutum, caucasicum; Vaccinium myrtillus, uliginosum; Azalea procumbens; Arbutus alpina, Uva ursi; Empetrum nigrum.*

Die Pflanzen, welche sich der Schneelinie sehr nähern, sind: *Ranunculus glacialis; Silene acaulis; Saxifraga muscoides, bryoides, oppositifolia; Cherleria sedoides; Aretia helvetica,*

Digitized by Google

alpina; Draba nivalis; *Petrocallis piraenaica; Arabis bellidifolia*; *Myosotis nana*; *Gentiana nivalis; Achillea nana; Linaria alpina.*

Ein Anbau von Gewächsen findet in diesem pflanzengeographischen Reiche nicht Statt.

2. Das Gebiet des Reiches der Umbellaten und Cruciaten umfasst Europa und Nordasien, von der Südgränze des vorigen Reiches bis zu den Pyrenäen, Alpen, den Balkan, Kaukasus, Altai, Daurien, ferner die mittleren Regionen der südeuropäischen Gebirge. Es ist somit bei weitem der grösste Theil unsers Kaiserreiches darin begriffen.

Character: *Umbelliferae; Cruciferae; Coniferae; Amentaceae; Gramineae; Cariceae; Cichoriaceae; Cynarocephalae.*

Ueppiger Graswuchs. Laubhölzer mit abfallendem Laube. Einige Haiden oder Ericeen.

Vorherrschende Bäume und Gesträuche: Von der Familie der Zapfenbäume: *Pinus sylvestris* (die nordische Kiefer), *rotundata* (die rundzapfige), *humilis* (die niedrige), *pumilio* (die Krummholzkiefer); *P. Mugho*, *Scopoli*, *nigra* (die schwarze), *cembra* (Zemberkiefer, Zirbelfichte); *Picea vulgaris*, *(Pinus abies* L., *P. Picea du Roi*, *Abies excelsa*, *Dec. Rich*, Rothtanne) *Abies excelsa (Pinus Picea* L., *Pinus abies du Roi*, *Abies pectinata Dec*, *Rich*, Weisstanne,) *Larix communis (Pinus Larix*, L., *Larix europaea. Dec*, *Abies Larix. Lam*, *Rich*, Lärchenbaum) *Iuniperus communis* (der gemeine Wachholder) *Betula alba* (g. Birke) *Alnus glutinosa*, *incana;* aus der Familie der Cupuliferen: *Fagus sylvatica* (die gemeine oder Rothbuche) *Quercus pedunculata* (die Stieleiche) *Carpinus Betulus* (die Hain- oder Weissbuche) *Castanea vesca Willd. (Fagus Castanea* L.*) Corylus Avellana* (der g. Haselnuss-Strauch). Viele Arten der Familie der Salicineen oder Weiden, u. a. auch *Populus tremula* (Zitterpappel oder Espe). Von der Familie der Urticeen: *Ulmus campestris* (die gemeine Rüster oder Ulme), und *Ulmus effusa* (die langstielige Rüster). Von den Ericeen: *Erica vulgaris;* aus der Familie der Amygdaleen, der (Schlehen- oder Schwarzdorn) *Prunns spinosa;* von den Pomaceen *Sorbus Aucuparia* (der Ebereschenbaum). Aus der Familie der Acerineen: *Acer pseudoplatanus* (der weisse Ahorn) *Acer platanoides* (der

Digitized by Google

spitze Ahorn) *Acer campestre* (der Feldahorn); endlich aus der Familie der Tiliaceen (die gemeine und kleinblättrige Linde) *Tilia europaea* und *T. microphyllia.*

Angebaute Gewächse: *Secale cereale; Hordeum vulgare, hexastichon, distichon; Avena sativa; Triticum vulgare, Spelta; Zea Mais; Panicum miliaceum; Solanum tuberosum; Polygonum fagopyrum.*

Pyrus malus; P. communis; Cydonia vulgaris; Cerassus vulgaris et avium; Prunus domestica; Armeniaca vulgaris; Persica vulgaris; Morus nigra; Iuglans regia; Vitis vinifera; Ribes rubrum, grossularia, nigrum; Fragaria vesca; Cucumis Melo.

Brassica oleracea, Rapa; Raphanus sativus; Sinapis nigra et alba; Pisum sativum; Phaseolus vulgaris; Faba vulgaris; Ervum Lens; Spinacia oleracea; Beta vulgaris; Cucumis sativus; Cucurbita Pepo; Carum Carvi; Daucus carota; *Humulus Lupulus.*

Linum usitatissimum; Cannabis sativa; Brassica Napus.

Trifolium pratense et repens; Vicia sativa; Medigago sativa; Lolium perenne.

3. In das Reich der Labiaten und Caryophylleen gehören die Länder, welche das Mittelmeer umgeben. Die nördlichen Gränzen werden von den Pyrenäen, Alpen, dem Balkan und Kaukasus gebildet. Es haben daher an diesem Reiche die drei südeuropäischen Halbinseln, die iberische, italienische und griechische Antheil. Das österreichische Kaiserreich participirt daran durch das lombardisch-venetianische Königreich, Istrien und Dalmatien, vorzüglich durch die Küsten dieser Länder gegen das adriatische Meer.

Der pflanzengeographische Character des 3. Reiches, so weit er hier in Betrachtung kommt, ist: *Labiatæ; Caryophylleæ; Boragineæ; Cistineæ; Liliaceæ;* die im zweiten Reich aufgeführten Familien, von denen aber die meisten weniger vorherrschend werden, besonders *Cariceæ.* Es zeigen sich Repräsentanten der tropischen Familie, als: *Palmæ, Terebinthaceæ* und *Laurineae.* Die Familien, welche gegen den Aequator zunehmen, zeigen sich zahlreicher, als im zweiten Reiche, namentlich die Leguminosen, Malvaceen, Solaneen, Euphorbiaceen und Urticeen.

Adonis; Nigella; Trifolium; Medigago; Genista; Scabiosa; Authemis; Achillea; Verbascum; Narcissus.

Viele immergrüne Laubhölzer und Gesträuche. Eine grössere Zahl von holzartigen Gewächsen als im zweiten Reich; der Graswuchs ist weniger üppig; Winterflora.

Vorherrschende Bäume und Sträucher. Aus der Familie der Coniferen: *Pinus Pinea* (die zahme Kiefer oder essbare Fichte, Pinie). *Pinus Pinaster* (die Pinasterkiefer). *Pinus Laricio* (die Lärchenkiefer). *Pinus brutia* (die kalabrische Kiefer). *Pinus halepensis* (die aleppische Kiefer). *Pinus maritima* (die Strandkiefer). *Abies exessa; Cupressus sempervirens* (die gemeine Cypresse) und *Iuniperus phoenicea*, *macrocarpa*, sind ebenfalls vorherrschende Formen des dritten Reiches. Aus andern Familien gehören hieher: *Quercus cerris, pedunculata; sessiliflora; Ilex Suber; Aegilops coccifera, infectoria; Castanea vesca; Platanus orientalis; Alnus cordifolia, Corylus colurna; Ostrya vulgaris; Acer monspessulanum, neapolitanum; Pistacia Terebinthus, Lentiscus; Ceratonia Siliqua; Cercis Siliquastrum; Genista scoparia; Mespilus pyracantha; Prunus Lauro cerasus; Tamarix gallica, africana; Myrtus communis; Punica granatum; Opuntia vulgaris (Cactus); Viburnum Tinus; Arbutus unedo; Erica arborea et scoparia; Rhododendron ponticum, maximum; Cistus; Phillyria latifolia, angustifolia; Ornus europœa et rotundifolia; Nerium Oleander; Rosmarinus officinalis; Ephedra distachya; Chamærops humilis; Ruscus aculeatus; Smilax aspera; Tamus communis; Agave americana.*

Angebaute Pflanzen: In diesem pflanzengeographischen Reiche werden dieselben Gewächse angebaut, welche unter den Culturpflanzen des zweiten Reiches aufgeführt worden sind, doch sind folgende selten und nur in Berggegenden zu finden: *Secale cereale; Ribes rubrum, Grossularia, nigrum; Polygonum Fagopyrum; Humulus Lupulus.* Dagegen kommen die nachstehenden hinzu:

Oryza sativa; Sorghum vulgare; Panicum italicum.

Ficus carica; Amygdalus cummunis; Pistacia vera; Citrus limonum, medica, vulgaris, Aurantium; Opuntia vulgaris; Cucurbita Citrillus.

Olea europaea, der Oehlbaum.

Solanum Melongena, Lycopersicum; Pimpinella anisum; Coriandrum sativum; Gossypium herbaceum; Morus alba; Crocus sativus; Rhus coriaria.

Digitized by Google

Lupinus albus; Onobrychis sativa.

Die höchsten Bergregionen gehören zum ersten, die mittleren zum zweiten pflanzengeographischen Reiche.

Es wird nun nicht schwierig sein, ein systematisches Verzeichniss derjenigen Pflanzen zu entwerfen, welche im österreichischen Kaiserstaate eine solche Verbreitung haben, dass dieselben zu vergleichenden Beobachtungen anempfohlen werden können. — Vorerst darf nicht übersehen werden, dass für einige der characteristischen Pflanzenfamilien in Schouw's phytographischen Reichen die Arten nicht angegeben sind. Werden in dieser Hinsicht Pflanzen von grösseren Verbreitungsbezirken als Repräsentanten angenommen und alle Pflanzenarten nach Jussieu's natürlichem Systeme [1]) geordnet, so erhält man die folgende Uebersicht, aus welcher zugleich zu ersehen ist, in welches der drei Pflanzenreiche jede Pflanze gehört, und ob sie eine einjährige, zweijährige, perennirende etc. ist, weil nach diesen Daten das allgemeine Beobachtungssystem einige Abänderungen erleidet.

---

[1]) So weit es aus Kittel's Taschenbuche der Flora Deutschlands ersichtlich.

Digitized by Google

Verzeichniss
der
zu beobachtenden Pflanzen nach dem natürlichen Systeme.

Tafel C.

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Cyperaceæ.		
Carex supina. *Wtld.*	2	00j.
,, pilulifera. *L.*	2	,,
,, montana. *L.*	2	,,
,, ericetorum. *Poll.*	2	,,
,, præcox. *Jacq.*	2	,,
,, tomentosa. *L.*	2	,,
,, flava. *L.*	2	,,
,, Oederi. *Retz.*	2	,,
,, limosa. *L.*	2	,,
,, pallescens. *Ehrh.*	2	,,
,, panicea. *L.*	2	,,
,, Hornschuchiana. *Hoppe.*	2	,,
,, distans. *L.*	2	,,
,, Drymeja. *Ehrh.*	2	,,
,, Pseudo-Cypesus. *L.*	2	,,
,, filiformis. *L.*	2	,,
,, hirta. *L.*	2	,,
,, glauca. *Scop.*	2	,,
,, paludosa. *Good.*	2	,,
,, riparia. *Curt.*	2	,,
,, ampullacea. *Good.*	2	,,
Gramineae.		
* Zea Mays. *L.*	2.3	1.j.
Andropogon Ischæmum. *L.*	2.3	00j.
Digitaria filiformis. *Koel.*	2 3	1.j.
Leersia oryzoides. *Swarz.*	2.3	00j.
* Oryza sativa.	3	1.j.
Calamagrotis epigæos. *Roth.*	2.3	00j.
,, lanceolata. *Roth.*	2.3	,,
,, sylvatica. *D. C.*	2.3	,,
Agrostis vulgaris. *With.*	2.3	,,
,, alba. *L.*	2.3	,,
,, canina. *L.*	2.3	,,
,, Spica venti. *L.*	2.3	,,
Milium effusum. *L.*	2.3	,,
Panicum verticillatum. *L.*	2.3	1.j.
* ,, italicum. *L. C.*	3	,,
* ,, miliaceum. *L.*	2.3	,,
,, crus galli. *L.*	2.3	,,
* Sorghum vulgare.	3	,,
Phalaris arundinacea. *L.*	2.3	00j.
Phleum pratense. *L.*	2.3	,,
Alopecurus pratensis. *L.*	2.3	,,
,, geniculatus. *L.*	2.3	,,
Anthoxanthum odoratum. *L.*	2.3	,,
Melica ciliata. *L.*	2.3	,,
,, nutans. *L.*	2.3	,,
Aira flexuosa. *Schrank.*	2.3	,,
,, cæspitosa. *L.*	2.3	,,
,, canescens. *L.*	2.3	2.j.
Avena flavescens. *L.*	2.3	00j.
,, pubescens. *L.*	2.3	,,
,, pratensis. *L.*	·	,,
Avena strigosa *Schreb.*	2.3	1.j.
,, fatua. *L.*	2.3	,,
* ,, sativa. *L.*	2.3	,,
Holcus mollis. *L.*	2.3	00j.
,, lanatus. *L.*	2.3	,,
Triodia decumbens. *P. B.*	2.3	,,
Arundo phragmites. *L.*	2.3	,,
Bromus tectorum. *L.*	2.2	1.j.
,, sterilis. *L.*	2.3	,,
,, arvensis. *L.*	2.3	,,
,, racemosus. *L.*	2.3	1-2j.
,, mollis. *L.*	2.3	,,
,, secalinus. *L.*	2.3	1.f.
,, erectus. *Huds.*	2.3	00j.
Festuca ovina. *L.*	2.3	,,
,, duriuscula. *L.*	2.3	,,
,, glauca. *Schrad.*	2.3	,,
,, rubra. *L.*	2.3	,,
,, heterophylla. *Hänk.*	2.3	,,
,, pratensis. *Huds.*	2.3	,,
,, arundinacea. *Schreb.*	2.3	,,
,, inermis. *D. C.*	2.3	,,
,, gracilis. *Moench.*	2.3	,,
,, pinnata. *Moench.*	2.3	,,
Vulpia sciuroides. *Gmel.*	2.£	1.j.
Dactylis glommerata. *L.*	2.3	00j.
Koeleria cristata. *Prs.*	2.3	,,
Poa compressa. *L.*	2.3	,,
,, nemoralis. *L.*	2.3	,,
,, augustifolia. *L.*	2.3	,,
,, pratensis. *L.*	2.3	,,
,, trivialis. *L.*	2.3	,,
,, annua. *L.*	2.3	1.j.
,, airoides. *Koel.*	2.3	,,
,, fluitans. *Scop.*	2.3	00j.
,, distans. *L.*	2.3	,,
Briza media. *L.*	2.3	1.j.
Cynosurus cristatus. *L.*	2.3	00j.
Nardus stricta. *L.*	2.3	,,
* Triticum sativum. *Lam.*	2.3	1.j.
* ,, Spelta. *L.*	2.3	,,
,, caninum. *L.*	2.3	00j.
,, repens. *L.*	2.3	,,
* Secale cereale. *L.*	2.3	1.j.
Lolium perenne. *L.*	2.3	00j.
,, arvense. *With.*	2.3	1.j.
,, temulentum. *L.*	2.3	,,
* Hordeum vulgare. *L.*	2.3	,,
* ,, hexatichon. *L.*	2.3	,,
* ,, distichon. *L.*	2.3	,,
,, murinum. *L.*	2.3	00j.
,, pratense. *Hud.*	2.3	,,
Asparagineæ.		
Ruscus aculeatus. *L.*	3	00j.

Digitized by Google

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Liliaceæ.		
* Allium porrum. *L.*	3	2.j.
* ,, sativum. *L.*	3	00j.
* ,, fistulosum. *L*	3	,,
Ornithogalum arvense. *Pers.*	3	,,
,, stenopetalum. *Fries.*	3	,,
,, umbellatum. *L.*	3	,,
Scilla bifolia. *Ait.*	3	,,
Muscari comosum. *Willd.*	3	,,
,, botryoides. *Willd.*	3	,,
Anthericum liliago. *L.*	3	,,
,, racemosum. *L.*	3	,,
* Hemerocallis flava. *L.*	3	,,
* ,, fulva. *L.*	3	,,
Tulipa sylvestris. *L.*	3	,,
* Lilium bulbiferum. *L.*	3	,,
* ,, Martagon. *L.*	3	,,
Dioscoreæ.		
Tamus communis. *L.*	3	,,
Narcisseæ.		
* Narcissus Pseudonarcissus. *L.*	3	,,
* ,, poëticus. *L.*	3	,,
Irideæ.		
* Crocus sativus. *L.*	3	,,
Coniferæ.		
* Pinus sylvestris. *L.*	2	,,
,, rotundata.	2	,,
* ,, Pumilio. *Hänk.*	2	,,
,, uncinata *Ramond.*	2	,,
* ,, Pinaster. *Ait.*	2.3	,,
,, humilis.	2	,,
* ,, Pinea. *L.*	2.3	,,
,, nigra.	2	,,
* ,, Strobus. *L.*	2	,,
,, Cembra. *L.*	2	,,
,, Laricio.	3	,,
,, brutia.	3	,,
,, halepensis.	3	,,
,, maritima.	3	,,
* ,, Larix. *L.*	2	,,
* ,, picea. *L.*	2.3	,,
* ,, Abies. *L.*	2.3	,,
* Juniperus. communis. *L.*	2	,,
,, nana. *Willd.*	1	,,
,, phoenicea.	3	,,
,, macrocarpa.	3	,,
* Cupressus sempervirens. *L.*	2.3	,,
* Taxus baccata. *L.*	3	,,
Ephedra distacha. *L.*	3	,,
Cupuliferæ.		
* Fagus sylvatica. *L.*	2	,,
* Castanea vesca. *Gärt.*	2.3	,,
* Corylus Avellana. *L.*	2	,,
,, Colurna. *L.*	3	,,
* ,, Carpinus Betulus. *L.*	2	,,
Ostrya vulgaris. *Willd.*	3	,,
* Quercus pedunculata *Ehr.*	2.3	00j.
,, cerris.	3	,,
,, sessiliflora.	3	,,
Betulineæ.		
* Betula alba. L.	2	,,
* Alnus glutinosa. *Gärt.*		,,
,, incana. *Willd.*	2	,,
,, alpina. *Borkh.*	1	,,
,, cordifolia.	3	,,
Salicineæ.		
Salix herbacea.	1	,,
,, retusa. *L.*	1	,,
,, reticulata. *L.*	1	,,
,, Myrsinites. *L.*	1	,,
,, prunifolia.	1	,,
,, limosa. *Wahlnbg.*	1	,,
,, myrtilloides. *L.*	1	,,
,, rosmarinifolia. *L.*	2	,,
,, repens. *L.*	2	,,
,, arbuscula. *Wahlnbg.*	1	,,
,, hastata. *L.*	1	,,
,, silesiaca. *Willd.*	2	,,
,, aurita. *L.*	2	,,
,, cinerea. *L.*	2	,,
* ,, caprea. *L.*	2	,,
,, viminalis. *L.*	2	,,
,, rubra. *Huds.*	2	,,
,, purpurea. *L.*	2	,,
,, amygdalina. *L.*	2	,,
* ,, alba. *L.*	2	,,
* ,, fragilis. *L.*	2	,,
* ,, babylonica. L.	2	,,
* Populus alba. *L.*	2	,,
* ,, tremula. *L.*	2	,,
* ,, nigra. *L.*	2	,,
* ,, pyramidalis. *L.*	2	,,
,, balsamifera. *L.*	2	,,
Plataneæ.		
* Platanus occidentalis. *L.*	3	,,
* ,, acerifolius. *L.*	3	,,
Urticeæ.		
* Cannabis sativa. *L.*	2.3	1.j.
* Humulus Lupulus. *L.*	3	00j.
* Morus alba. *L.*	2	,,
* ,, nigra. *L.*	2.3	,,
* Ulmus campestris. *L.*	2	,,
,, effusa. *Willd.*	2	,,
* Ficus Carica. *L.*	3	,,
Cucurbitaceæ.		
* Cucumis sativus. *L.*	2.3	1.j.
* ,, Melo. *L.*	2.3	,,
* Cucurbita Pepo. *L.*	2.3	,,
* ,, Citrillus.	3	,,
Polygoneæ.		
* Polygonum Fagopyrum. *L.*	2	,,

Pflanze	Reich	Lebensdauer
Chenopodeæ.		
* Spinacia oleracea. *L.*	2	1-2j.
* Beta vulgaris. *L.*	2	2.j.
Primulaceæ.		
Soldanella alpina. *L.*	1	00j.
,, pusilla. *Baumg.*	1	,,
Primula Auricula. *L.*	1	,,
,, crenata. *Lamk.*	1	,,
,, longiflora. *Allion.*	1	,,
,, glutinosa. *L.*	1	,,
,, Flörkeana. *Schrad.*	1	,,
,, calycina *Gaudin.*	1	,,
,, Clusiana. *Tausch.*	1	,,
,, villosa. *Jacq.*	1	,,
,, ciliata. *Schrank.*	1	,,
,, minima. *L.*	1	,,
Gregoria Vitaliana. *Duby*	1	,,
Scrofularieæ.		
Pedicularis rostrata. *L.*	1	,,
,, asplenifolia. *Flörke.*	1	,,
,, Portenschlagii. *Saut.*	1	,,
,, reticolata. *L.*	1	,,
,, foliosa. *L.*	1	,,
,, verticillata. *L.*	1	,,
,, acaulis. *Scop.*	1	,,
,, flammea. *Willd.*	1	,,
,, rosea. *Wulf.*	1	,,
,, tuberosa. *L.*	1	,,
Labiatae.		
Lycopus europæus. *L.*	3	,,
* Rosmarinus officinalis *L.*	3	,,
Salvia pratensis. *L.*	3	,,
* ,, officinalis. *L.*	3	,,
Ajuga genevensis. *L.*	3	,,
Ajuga reptans. *L.*	3	,,
Teucrium Scordium. *L.*	3	,,
,, Chamaedrys. *L.*	3	,,
,, Botrys. *L.*	3	1.j.
,, Scorodonia. *L.*	3	00j.
Marrubium vulgare. *L.*	3	,,
Ballota vulgaris. *L.*	3	,,
Stachys sylvatica. *L.*	3	,,
,, palustris. *L.*	3	,,
,, recta. *L.*	3	,,
,, alpina. *L.*	3	,,
,, annua. *L.*	3	1.j.
Betonica officinalis *L.*	3	00j.
Galeopsis ochroleuca. *Lamk.*	3	1.j.
,, Tetrahit. *L.*	3	,,
,, bifida. *Boeningh.*	3	,,
,, versicolor. *Curtis.*	3	,,
,, pubescens. *Besser.*	3	,,
Galeobdolon luteum *Smith.*	3	00j.
Lamium album. *L.*	3	,,
,, maculatum. *L.*	3	,,
,, purpureum. *L.*	3	1.j.
,, amplexicaule. *L.*	3	00j.
Glechoma hederacea. *L.*	3	,,
Mentha sylvestris. *L.*	3	,,
,, aquatica. L.	3	,,
,, sativa. *L*	3	,,
Mentha arvensis. *L.*	3	00j.
,, Pulegium. *L.*	3	,,
* Lavandula spica. *L.*	3	,,
Nepeta Cataria. *L.*	3	,,
* Satureja hortensis. *L.*	3	1.j.
* Thymus vulgaris. *L.*	3	00j.
,, Serpyllum. *L.*	3	,,
* Melissa officinalis. *L.*	3	,,
Scutellaria galericulata. *L.*	3	,,
,, hastifolia. *L.*	3	,,
Prunella vulgaris. *L.*	3	,,
,, grandiflora. *Jacq.*	3	,,
Clinopodium vulgare. *L.*	3	,,
Origanum vulgare. *L.*	3	,,
* ,, Majorana. *L.*	3	1.2.00j
Solaneae.		
* Solanum tuberosum. *L.*	2.3	
* ,, melongena.	3	
* ,, lycopersicum.	3	
* Verbascum Thapsus. *L.*	3	2.j.
,, thapsiforme. *Schrad.*	3	,,
,, phlomoides. *L.*	3	,,
,, montanum. *Schrad.*	3	,,
,, Mönchii. *Schultz.*	3	,,
,, nigrum. *L.*	3	00j.
,, phoeniceum. *L.*	3	2-3j.
Boragineae.		
Echium vulgare. *L.*	3	.2j.
Lithospermum officinale. *L.*	3	00j.
,, arvense. *L.*	3	1.j.
Pulmonaria officinalis. *L.*	3	00j.
,, augustifolia. *L.*	3	,,
Symphytum officinale. L.	3	,,
Lycopsis pulla. *L.*	3	1-2j.
Anchusa arvensis. *Bieberst.*	3	1.j.
,, officinalis. *L.*	3	00j.
Borago officinalis. *L.*	3	,,
Asperugo procumbens. *L.*	3	1.j.
Myosotis palustris. *With.*	3	00j.
,, nana. *Villars.*	1	,,
,, sylvatica. *Ehrh.*	3	,,
,, intermedia. *Link.*	3	2.j.
,, arvensis. *Reich.*	3	1.j.
Echinospermum Lappula. *Lehm.*	3	,,
Cynoglossum officinale. *L.*	3	2.j.
* Omphalodes verna. *Mönch.*	3	00j.
Gentianeae.		
Gentiana purpurea. *Vill.*	1	,,
,, pannonica. *Scop.*	1	,,
,, punctata. *L.*	1	,,
,, frigida. *Hänk.*	1	,,
,, asclepiadea. *L.*	1	,,
,, acaulis. *L.*	1	,,
,, verna. *L.*	1	,,
,, pumila. *Jacq.*	1	,,
,, bavarica. *L.*	1	,,
,, prostrata. *Hänke.*	1	,,
,, nivalis. *L.*	1	,,
,, glacialis. *Vill.*	1	1.j.
,, carinthiaca. *Fröl.*	1	,,
Jasmineae.		
Ornus europaea. *Pers.*	3	00j.

Digitized by Google

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Ornus rotundifolia.	3	00j.
* Olea europaea. *L.*	3	,,
Phillyria latifolia.	3	,,
,, angustifolia.	3	,,
Aquifoliaceae.		
Ilex Suber.	3	,,
Ericeae.		
* Calluna vulgaris. *Salisb.*	2	,,
Erica arborea.	3	,,
,, scoparia.	3	,,
Arbutus Unedo. *L.*	3	,,
,, alpina. *Spreng.*	1	,,
Rhododendron ferrugineum. *L.*	1	,,
,, hirsutum. *L.*	1	,,
,, Chamaecistus. *L.*	1	,,
,, ponticum.	3	,,
,, maximum.	3	,,
Azalea procumbens. *L.*	1	,,
Vaccineae.		
* Vaccinium Myrtillus. *L.*	1	,,
,, uliginosum. *L.*	1	,,
Campanulaceae.		
Campanula uniflora. *Vill.*	1	,,
,, pulla. *L.*	1	,,
,, cenisea. *All.*	1	,,
,, caespitosa. *Scopoli.*	1	,,
,, thyrsoidea. *L.*	1	2.j.
,, barbata. *L.*	1	00j.
,, spicata. *L.*	1	2.j.
,, alpina. *Jacq.*	1	00j.
Phyteuma betonicaefolium. *Vill.*	1	,,
,, ovatum. *Schmidt.*	1	,,
,, Sieberi. *Spreng.*	1	,,
,, hemisphaericum. *L.*	1	,,
,, betonicaefolium. *Vill.*	1	,,
,, Scheuchzeri. *All.*	1	,,
,, globulariaefolium. *Sternb. et Hopp.*	1	,,
,, pauciflorum. *L.*	1	,,
Synanthereae.		
* Cichorium Intybus. *L.*	2.3	,,
Leontodon hispidus. *L.*	2.3	,,
,, incanus. *D. C.*	2.3	,,
,, autumnalis. *L.*	2.3	,,
Trincia hirta. *Roth.*	2.3	,,
Hypochaeris glabra. *L.*	2.3	1.j.
,, radiata. *L.*	2.3	00j.
,, maculata. *L.*	2.3	,,
Tragopogon pratensis. *L.*	2.3	2.j.
Hieracium Pilosella. *L.*	2.3	00j.
,, Auricula. *D. C.*	2.3	,,
,, piloselloides. *Wallr.*	2.3	,,
,, cymosum. *L.*	2.3	,,
,, paludosum. *L.*	2.3	,,
,, umbellatum. *L.*	2.3	,,
,, murorum. *Lamk.*	2.3	,,
,, sylvaticum. *Gon.*	2.3	,,
,, Sabaudum. *L.*	2.3	,,
Picris hieracioides. *L.*	2.3	,,
Taraxacum officinale. *Mönch.*	2.3	,,

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Crepis polymorpha. *Wallr.*	2.3	00j.
,, tectorum. *L.*	2.3	1.j.
,, biennis. *L.*	2.3	2.j.
Lapsana communis. *L.*	2.3	00j.
Arnoseris pusilla. *Gärtn.*	2.3	1.j.
Cicerbita muralis. *Wallr.*	2.3	1-2.j.
Lactuca Scariola. *L.*	2.3	1.j.
* ,, sativa. L.	2.3	,,
Sonchus arvensis. *L.*	2.3	00j.
,, oleraceus. *L.*	2.3	1.j.
Chondrilla juncea. *L.*	2.3	00j.
Carlina acaulis. *L.*	2.3	2.j.
Centaurea Cyanus. *L.*	2.3	1.j.
,, paniculata. *L.*	2.3	2.j.
,, Scabiosa.	2.3	00j.
,, Jacea. *L.*	2.3	,,
Cirsium palustre. *Scop.*	2.3	2.j.
,, lanceolatum. *Scop.*	2.3	,,
,, oleraceum. *All.*	2.3	00j.
,, arvense. *Sm.*	2.3	,,
Serratula tinctoria. *L.*	2.3	,,
Carduus nutans. *L.*	2.3	2.j.
,, polyanthemos. *L.*	2.3	,,
,, crispus. *L.*	2.3	1.j.
Onopordon Acanthium. *L.*	2.3	2.j.
Arctium Lappa. *L.*	2.3	,,
,, minus. *Schk.*	2.3	,,
,, Bardana. *Willd.*	2.3	,,
* Carthamus tinctorius. *L.*	2.3	1.j.
Achillea Ptarmica. *L.*	2.3	00j.
,, Millefolium. *L.*	2.3	,,
Anthemis arvensis. *L.*	2.3	1.j.
,, agrestis. *Wallr.*	2.3	1.j.
,, Cotula. *L.*	2.3	,,
Dipsaceae.		
Scabiosa succisa *L.*	3	00j.
,, Columbaria *L.*	3	,,
,, arvensis. *L.*	3	,,
* ,, atropurpurea. *L.*	3	1.j.
Caprifoliaceae.		
Viburnum Tinus.	3	,,
Umbelliferae.		
Eryngium campestre. *L.*	2.3	00j.
Cicuta virosa. *L.*	2.3	,,
* Apium graveolens. *L.*	2.3	2.j.
* Petroselinum sativum. *Hoffm.*	2.3	,,
Aegopodium Podagraria. *L.*	2.3	00j.
* Carum Carvi. *L.*	2.3	2.j.
Pimpinella magna. *L.*	2.3	00j.
,, Saxifraga. *L.*	2.3	,,
* ,, Anisum. *L.*	2.3	1.j.
Sium latifolium. *L.*	2.3	00j.
,, angustifolium. *L.*	2.3	,,
Aethusia Cynapium. *L.*	2.3	1.j.
* Foeniculum vulgare. *Gärtn.*	2.3	00j.
Oenanthe Phellandrium. *Lamk.*	2.3	,,
,, fistulosa. *L.*	2.3	,,
Seseli annuum *L.*	2.3	2.j.
Silaus pratensis. *Bess.*	2.3	00j.
Levisticum officinale. *Koch.*	2.3	,,
Selinum Carvifolia. *L.*	2.3	,,
Angelica sylvestris. *L.*	2.3	,,
Peucedanum Cervaria. *Lapeyr.*	2.3	,,

Digitized by Google

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Peucedanum palustre. *Mönch.*	2.3	00j.
,, officinale. *L.*	2.3	,,
* Anethum graveolens. *L.*	2.3	1.j.
Pastinaca sativa. *L.*	2.3	2.j.
Heracleum Sphondylium. *L.*	2.3	,,
* Daucus Carota. *L.*	2.3	2.j.
Platyspermum grandiflorum. *Koch.*	2.3	1.j.
Torilis Anthriscus. *Gärtn.*	2.3	,,
Anthryscus sylvestris. *Hoffm.*	2.3	00j.
,, Cerefolium. *Hoffm.*	2.3	1.j.
,, vulgaris. *Pers.*	2.3	,,
Chaerophyllum bulbosum. *L.*	2.3	2.j.
,, temulum. *L.*	2.3	,,
Conium maculatum. *L.*	2.3	,,
* Coriandrum sativum. *L.*	2.3	1.j.

Ranunculaceae.

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Adonis autumnalis. *L.*	3	1.j.
Ranunculus pyrenaeus. *L.*	1	00j.
,, parnassifolius. *L.*	1	,,
,, crenatus. *W. et Kit.*	1	,,
,, alpestris. *L.*	1	,,
,, Traunfellneri. *Hoppe.*	1	,,
,, Seguieri. *Vill.*	1	,,
,, glacialis. *L.*	1	,,
,, rutaefolius. *L.*	1	,,
,, anemonoides. *Zahlbr.*	1	,,
,, aconitifolius. *L.*	1	,,
,, hybridus. *Biria.*	1	,,
,, montanus. *Willd.*	1	,,
,, nemorosus. *D. C.*	1	,,
Nigella arvensis. *L.*	3	1.j.
* ,, sativa. *L.*	3	,,
* ,, damascena. *L.*	3	,,

Geraniaceae.

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
* Linum usitatissimum. *L.*	2.3	1.j.

Tiliaceae.

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
* Tilia parvifolia. *Hoffm.*	2	00j.
* ,, vulgaris. *Hayne.*	2	,,

Ampelideae.

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Vitis vinifera. *L.*	2.3	,,

Acerineae.

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
* Acer Pseudoplatanus. *L.*	2	,,
* ,, platanoides. *L.*	2	,,
* ,, campestre. *L.*	2	,,
,, monspesulanum. *L.*	3	,,
,, neapolitanum. *L.*	3	,,

Cruciferae.

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
* Mathiola annua. *D.*	2.3	1.j.
* ,, incana. *R. B.*	2.3	00j.
* Cheiranthus cheiri. *L.*	2.3	,,
Nasturtium officinale. *R. Br.*	2.3	,,
,, amphibium. *R. Br.*	2.3	,,
,, sylvestre. *R. Br.*	2.3	,,
Barbarea vulgaris. *R. Br.*	2.3	2.j.
,, praecox. *R. Br.*	2.3	,,
Turritis glabra. *L.*	2.3	,,
Arabis alpina. *L.*	1.	,,

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Arabis hirsuta. *Scop.*	1	2.j.
,, pumila. *Jacq.*	1	00j.
,, bellidifola. *Jacq.*	1	,,
,, Halleri. *L.*	1	,,
Cardamine pratensis. *L.*	2.3	,,
,, amara. *L.*	2.3	,,
Alyssum calycinum. *L.*	2.3	1.j.
Petrocallis pyrenaica. *R. Br.*	1	00j.
Draba Aizoides. *L.*	1	,,
,, Zahlbruckneri. *Host.*	1	,,
,, Sauteri. *Hoppe.*	1	,,
,, stellata. *Jacq.*	1	,,
,, tomentosa. *Wahlbrg.*	1	,,
,, frigida. *Sauter.*	1	,,
,, Carinthiaca. *Hoppe.*	1	,,
,, fladnitziensis. *Wulf.*	1	,,
,, verna. *L.*	2.3	1.j.
* Armoracia rusticana. *Fl. Wett.*	2.3	00.j.
Tlaspi arvense. *L.*	2.3	1.j.
,, perfoliatum. *L.*	2.3	2.j.
* Iberis umbellata. *L.*	2.3	1.j.
Capsella Bursa pastoris. *Mönch.*	2.3	,,
Erysimum cheiranthoides. *L.*	2.3	,,
Sisymbrium Sophia. *L.*	2.3	,,
,, officinale. *Scop.*	2.3	,,
,, Alliaria. *Scop.*	2.3	2.j.
,, Thalianum. *Gaud.*	2.3	1.j.
* Hesperis matronalis. *L.*	2.3	00j.
* Brassica oleracea. *L.*	2.3	1.2j.
* ,, Rapa. *L.*	2.3	,,
* ,, Napus. *L.*	2.3	,,
Sinapis arvensis. *L.*	2.3	1.j.
* ,, alba. *L.*	2.3	,,
* ,, nigra.	2.3	,,
* Raphanus sativus. *L.*	2.3	1.2j.
,, Raphanistrum. *L.*	2.3	1.j.

Cistineae.

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Cistus salvifolius. *L.*	3	00j.
Helianthemum vulgare. *Gärtn.*	3	,,

Caryophylleae.

Pflanze	Reich	Lebens-dauer
Dianthus Carthusianorum. *L.*	3	,,
,, prolifer. *L.*	3	2.j.
,, Armeria. *L.*	3	,,
,, deltoides. *Hänke.*	3	00j.
* ,, Caryophyllus. *L.*	3	,,
Saponaria officinalis. *L.*	3	,,
Silene Behen. *L.*	3	,,
,, acaulis. *L.*	1	,,
Lychnis Viscaria. *L.*	3	,,
,, Flos cuculi. *L.*	3	,,
,, vespertina. *Sibth.*	3	2.j.
* ,, Chalcedonica. *L.*	3	00j.
,, Githago. *Lamk.*	3	1.j.
Sagina procumbens. *L.*	3	00j.
,, apetala. *L.*	3	1.j.
Arenaria trinervia. *L.*	3	,,
,, biflora. *L.*	1	00j.
,, ciliata. *L.*	1	,,
,, villosa. *Wulf.*	1	,,
,, austriaca. *Jacq.*	1	,,
,, laricifolia. *L.*	1	,,
,, recurva. *All.*	1	,,
,, tenuifolia. *L.*	3	1.j.
,, polygonoides. *Wulf.*	1	00j.

Digitized by Google

Pflanze	Reich	Lebensdauer
Arenaria lanceolata. *All.*	1	00j.
,, arctioides. *Portenschl.*	1	,,
,, rubra. *L.*	3	1.j.
Cherleria sedoides. *L.*	1	00j.
Stellaria media. *Vill.*	3	,,
,, nemorum. *L.*	3	,,
,, Holostea. *L.*	3	,,
,, glauca. *Withering.*	3	,,
,, uliginosa. *Murr.*	3	1.j.
Cerastium aquaticum. *L.*	3	00j.
,, triviale. *W. et Kit.*	3	1.j.
,, glommeratum. *Thuill.*	3	,,
,, semidecandrum *L.*	3	,,
,, arvense. *L.*	3	00j.
Spergula arvensis. *L.*	3	1.j.
,, pentandra. *L.*	3	,,
,, nodosa. *L.*	3	00j.
Holosteum umbellatum. *L.*	3	1.j.
Elatine Alsinastrum. *L.*	3	,,
,, hexandra. *D. C.*	3	,,
Saxifrageae.		
Saxifraga controversa. *Sternb.*	1	2.j.
,, rotundifolia. *L.*	1	00j
, paradoxa. *Sternb.*	1	,,
,, Pedemontana. *All.*	1	,,
,, muscoides. *Wulf.*	1	,,
,, aphylla, *Sternb.*	1	,,
,, sesoides. *L.*	1	,,
,, Hohenwarthii. *Sternb.*	1	,,
,, planifolia. *Lapeyr.*	1	,,
,, androsacea. *L.*	1	,,
,, tenella. *Wulf.*	1	,,
,, bryoides. *L.*	1	,,
,, Aizoides. *L.*	1	,,
,, Burseriana. *L.*	1	,,
,, Vandelli. *Sternb.*	1	,,
,, aretioides. *Lapeyr.*	1	,,
,, caesia. *L.*	1	,,
,, squarrosa. *Sieb.*	1	,,
,, retusa. *Gouan*	1	,,
,, oppositifolia. *L.*	1	,,
,, biflora. *Allion.*	1	,,
,, mutata. *L.*	1	,,
,, crustata. *Vest.*	1	,,
,, Aizoon. *Jacq.*	1	,,
,, Cotyledon. *L.*	1	,,
,, stellaris. *L.*	1	,,
,, leucanthemifolia. *Lapeyr.*	1	,,
,, cuneifolia. *L.*	1	,,
,, hieracifolia. *L.*	1	,,
Tamariscineae.		
Tamarix galica.	3	,,
,, africana.	3	,,
Ribesieae.		
* Ribes rubrum. *L.*	2	,,
* ,, nigrum. *L.*	2	,,
* ,, Grossularia. *L.*	2	,,
Myrtaceae.		
* Myrtus communis. *L.*	3	00j.
* Punica granatum. *L.*	3	,,
Rosaceae.		
* Amygdalus communis. *L.*	3	0
* Persica vulgaris. *Mill.*	2.3	0
* Prunus Laurocerassus. *L.*	3	,,
* ,, avium. *L.*	2.3	,,
* ,, Cerassus. *L.*	2.3	,,
* ,, spinosa. *L.*	2	,,
* ,, domestica. *L.*	2.3	,,
* ,, Armeniaca. *L.*	2.3	,,
* Cydonia vulgaris. *Pers.*	2.3	,,
* Pyrus communis. *L.*	2.3	,,
* ,, Malus. *L.*	2.3	•,,
* Mespillus pyracantha.	3	,,
* Sorbus aucuparia. *L.*	2	,,
Potentilla aurea. *L.*	1	,,
,, caulescens. *L.*	1	,,
,, Clusiana. *Jacq.*	1	,,
,, nitida. *L,*	1	,,
,, frigida. *Vill.*	1	,,
,, Brunneana. *Hoppe.*	1	,,
,, nivea. *L.*	1	,,
,, grandiflora.	1	,,
* Fragaria vesca. *L.*	2.3	,,
Leguminosae.		
Genista tinctoria. *L.*	3	
,, pilosa. *L.*	3	
,, germanica. *L.*	3	
,, scoparia. *L.*	3	
Cytisus elongatus. *W. et Kit.*	3	,,
* ,, Laburnum. *L.*	3	,,
Medigago sativa. *L.*	2.3	,,
,, lupulina. *L.*	3	,,
,, minima. *Willd.*	3	1.j.
Trifolium arvense. *L.*	3	,,
* ,, pratense. *L.*	2.3	00j.
,, repens.*L.*	2.3	,,
,, hybridum. *L.*	3	1.j.
,, spadiceum. *L.*	3	,,
,, agranium. *L.*	3	2.j.
,, procumbens. *L.*	3	1.j.
,, campestre. *Schreb.*	3	,,
,, filiforme. *L.*	3	,,
,, fragiferum. *L.*	3	00j.
Onobrychis sativa. *Lam.*	3	
* Ervum. *Lens. L.*	2	1.j.
* Vicia sativa. *L.*	2.3	,,
* ,, Faba. *L.*	2.3	,,
* Pisum sativum. *L.*	2.3	,,
* Lupinus albus. *L.*	3	,,
* Phaseolus vulgaris. *Savi.*	2.3	,,
Terebinthaceae.		
Pistacia Terebinthus.	3	00j.
,, Lentiscus.	3	,,
,, vera.	3	,,
Juglandeae.		
* Juglans regia. *L.*	2.3	,,

Noch sind mehrere Pflanzen anzuführen, die nach den Principien, welche bei dem Entwurfe der früheren Tafel zur Richtschnur dienten, nicht berücksichtiget werden konnten, aber in unsern Gegenden viel zu sehr bekannt sind, als dass man sie übergehen könnte, besonders wenn nur die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Pflanzen des frühern Verzeichnisses allen Beobachtern anzuempfehlen sind, während die übrigen nur jenen, die nach ihren Verhältnissen mehr in das Detail der Vegetationsbeobachtungen einzugehen im Stande sind, zur Auswahl mitgetheilt werden. Es sind folgende und nur solche, die in das allgemeine Beobachtungssystem gehören.

Anhang. Tafel D.

Pflanze	Lebensdauer	Pflanze	Lebensdauer
Colchicaceae.		**Solaneae.**	
Colchicum autumnale. *L.*	00j.	Physalis Alkekengi. *L.*	00j.
Asparagineae.		Atropa Belladona. *L.*	,,
Aspaargus officinalis. *L.*	,,	Datura Stramonium. *L.*	1.j.
Convallaria majalis. *L.*	,,	Nicotiana Tabacum. *L.*	,,
Narcisseae.		,, macrophylla. *Spreng.*	,,
Galanthus nivalis. *L.*	,,	,, rustica. *L.*	,,
Irideae.		**Polemoniaceae.**	
Iris Pseud-Acorus. *L.*	,,	Polemonium caeruleum. *L.*	,,
Gladiolus communis. *L.*	,,	**Apocyneae.**	
Crocus vernus. *L.*	,,	Vinca minor. *L.*	00j.
Nymphaeaceae.		**Jasmineae.**	
Nymphaea alba. *L.*	,,	Syringa vulgaris. *L.*	,,
Nuphar luteum. *Sm.*	,,	Fraxinus excelsior. *L.*	,,
Cupuliferae.		Ligustrum vulgare.	,,
Quercus Robur. *L.*	,,	**Campanulaceae.**	
Urticeae.		Campanula Medium. *L.*	2.j.
Celtis australis. *L.*	,,	**Synanthereae.**	
Elaeagneae.		Calendula officinalis. *L.*	1.j.
Hippophae rhamnoides. *L.*	,,	Tagetes erecta. *L.*	,,
Elaeagnus angustifolius. *L.*	,,	,, patula. *L.*	,,
Thymeleae.		Helianthus annuus. *L.*	,,
Daphne Mezereum. *L.*	,,	Aster chinensis. *L.*	,,
Laurineae.		**Valerianeae.**	
Laurus nobilis. *L.*	,,	Valeriana officinalis. *L.*	00j.
Scrofularieae.		**Caprifoliaceae.**	
Antirrhinum majus. *L.*	,,	Sambucus nigra. *L.*	,,
Digitalis purpurea. *L.*	2.j.	,, racemosa. *L.*	,,
		Viburnum Lantana.	,,
		,, Opulus. *B.*	,,
		Lonicera Caprifolium. *L.*	,,
		,, Periclymenum. *L.*	,,
		,, Xylosteum. *L.*	,,

Digitized by Google

Pflanze	Lebensdauer	Pflanze	Lebensdauer
Corneae.		**Capparideae.**	
Cornus mascula. *L.*	00j.	Capparis spinosa. *L.*	00j.
,, sanguinea. *L.*	,,	**Rosaceae.**	
,, alba. *L.*	,,	Prunus Padus. *L.*	,,
Araliaceae.		Mespillus germanica. *L.*	,,
Hedera helix. *L.*	,,	Cotoneaster vulgaris. *Lindl.*	,,
Ranunculaceae.		Crataegus Oxyacantha. *L.*	,,
Hepatica triloba. *D. C.*	,,	Sorbus Aria. *Crantz.*	,,
Paeonia officinalis. *L.*	,,	Rubus Idaeus. *L.*	,,
Berberideae.		,, caesius. *L.*	,,
Berberis vulgaris. *L.*	,,	,, fruticosus. *L.*	,,
Hippocastaneae.		Rosa canina. *L.*	,,
Aesculus Hippocastanum. *L.*	,,	,, centifolia. *L.*	,,
,, Pavia. *L.*	,,	**Terebinthaceae.**	
,, flava. *Ait.*	,,	Rhus typhinum. *L.*	,,
Papaveraceae.		**Rhamneae.**	
Papaver somniferum. *L.*	1.j.	Rhamnus Frangula. *L.*	,,
		Celastrineae.	
		Evonymus europaeus. *L.*	,,

Von den Pflanzen des dritten phytogeographischen Reiches, welche in den vorstehenden Floren nicht eingereiht werden konnten, sind hier noch anzuführen: *Agave americana; *Ceratonia siliqua; Cercis siliquastrum; Chamaerops humilis; *Citnus limonum, *medica, *vulgaris, *Aurantium; Gossypium herbaceum; Nerium Oleander; Opuntia vulganis; Smilax aspera.*

Die drei pflanzengeographischen Reiche, an welchen unser Kaiserstaat Antheil nimmt, haben, wie es in der Natur der Sache liegt, keine bestimmten Gränzen, und wenn sie solche auch hätten, so wären sie für den Zweck, der durch die Vegetationsbeobachtungen erreicht werden soll, und in der Bestimmung der Entwicklungs-Epochen unter möglichst verschiedenen geographischen und physikalischen Verhältnissen besteht, auch kaum wünschenswerth. Aus diesem Grunde wird daher jedem Beobachter anempfohlen, nicht bloss die Pflanzen, welche den Bereich seiner Sation charakterisiren, sondern auch wenigstens einige von jenen zu beobachten, welche einem andern phytographischen Reiche angehören.

Die Gattungen *Salix, Primula, Pedicularis, Gentiana, Campanula, Phyteuma, Ranunculus, Arabis, Draba, Arena-*

Digitized by Google

ria, Saxifraga und *Potentilla*, welche vorzugsweise die Flora der höhern Bergregionen charakterisiren, sind in dem Verzeichnisse (Tafel *C*) desshalb durch eine grössere Zahl von Arten repräsentirt, weil es nicht thunlich war, zu bestimmen, welche von ihnen die vorherrschenden sind. Es wird gegnügen, einige auszuwählen, welche in Beziehung auf die Entwicklungs-Epochen eine bemerkbare Verschiedenheit zeigen. Eine ähnliche Bemerkung gilt von den in das 2. und 3. Reich gehörigen, wie *Carex, Bromus, Festuca, Poa etc.* und überhaupt von allen Gattungen, deren Arten ohne nähere Untersuchung nicht leicht zu unterscheiden, und an welchen die Erscheinungen des Vegetations-Processes schwierig zu beobachten sind.

Zur Ausführung der Beobachtungen kann man zwei Wege einschlagen, indem man die Pflanzen entweder im Freien, ihrem natürlichen Zustande, oder in einem Garten, wohin sie verpflanzt worden sind, beobachtet. Die auf dem erstern Wege gesammelten Beobachtungen nehmen einen grossen Zeit- und Müheaufwand des Beobachters in Anspruch; denn wenn sie nicht einer grossen Unsicherheit unterworfen sein sollen, so ist der Beobachter genöthigt, fast täglich die verschiedensten Gegenden zu durchstreifen und nicht sicher, die successiven Erscheinungen des Entwicklungsprocesses immer an derselben Pflanze oder Gruppe von Pflanzen zu beobachten.

Es ist einleuchtend, dass die einzelnen auf diesem Wege gesammelten Aufzeichnungen unter sich nicht vergleichbar sein werden. Wenn auch angenommen werden kann, dass sich die Beobachtungfehler ausgleichen, falls der Beobachter den Eifer und die Ausdauer besitzt, die Beobachtungen möglichst oft und unter den verschiedensten Umständen vorzunehmen, so stellen sich seinen Bemühungen in den Verrichtungen der Landwirthschaft unübersteigliche Hindernisse entgegen. Sie bewirken, dass die wenigsten Pflanzen mit natürlichen Standorten während ihrer ganzen Lebensdauer beobachtet werden können. Wir wollen hier insbesondere daran erinnern, wie viele Pflanzen durch die Heu- und Grummetfechsung der ununterbrochenen Beobachtung alljährlich entzogen werden. Es war diess der Hauptgrund, aus welchem mit Ausnahme der Bäume und Sträucher, welche einer solchen Störung des Entwicklungsganges nicht unterliegen und daher

überall, wo sie sich vorfinden, beobachtet werden können, von den übrigen Pflanzen im Allgemeinen nur jene den Beobachtern anempfohlen worden sind, welche des Nutzens oder Vergnügens wegen, das sie dem Menschen bringen, cultivirt werden, für welche somit in seinem Interesse die Garantie liegt, für ihre Erhaltung während der ganzen Lebensdauer der Pflanze zu sorgen. Doch sollen solche Pflanzen das ganze Jahr hindurch dem Einflusse der freien Luft ausgesetzt bleiben, ohne dass desshalb gefordert wird, dass für den Winter bei einzelnen Pflanzen, wenn diess nöthig ist, die erforderlichen Vorsichtsmassregeln getroffen werden, um sie vor dem Erfrieren zu schützen, wohin insbesondere das Umwickeln mit schlechten Wärmeleitern, wie Stroh, abgefallenes Laub etc. gehört. Doch ist zu wünschen, dass solche Vorkehrungen in der mit „Anmerkung" überschriebenen letzten Spalte der Tafel I. bemerkt würden, so wie alle Verrichtungen der Agricultur und Gartenkunst, welche auf den Entwicklunggang der Pflanzen und die Epochen ihrer Entwicklung Einfluss nehmen können, wobei aber nicht ausser Acht gelassen werden darf, den Einfluss so viel als möglich auf den Act der ersten Pflanzung zu beschränken. Wir wollen nun die Pflanzen, deren Beobachtung vorzugsweise anempfohlen wird, in alphabetischer Ordnung anführen, in welcher die Beobachter dieselben auch mit den entsprechenden Aufzeichnungen in die nach dem Formular (Tafel I.) entworfenen Tabellen gefälligst aufzunehmen ersucht werden.

Tafel E.

Verzeichniss der vorzugsweise zu beobachtenden Pflanzen.

Acer campestre. Feld-Ahorn.
„ *platanoides.* Spitz-Ahorn.
„ *Pseudoplatanus.* Weisser Ahorn.
Aesculus flava. Gelbe Rosskastanie.
„ *Hippocastanum.* Gemeine Rosskastanie.
„ *Pavia.* Rothe Rosskastanie.
Allium Cepa. Gemeine Zwiebel.
„ *fistulosum.* Röhriger Lauch.
„ *Porrum.* Gemeiner Lauch.
„ *sativum.* Rockenbollen-Lauch.
Corylus Avellana. Gemeiner Hasel.

Digitized by Google

Alnus glutinosa. Gemeine Erle.
Amygdalis communis. Gemeine Mandel.
Anethum graveolens. Gemeiner Dill.
Antirrhinum majus. Grosses Löwenmaul.
Apium graveolens. Gemüse-Sellerie.
Armoracia rusticana. Gemeiner Meerrettig.
Asparagus officinalis. Gemeiner Spargel.
Aster chinensis. Chinesische Sternblume.
Atropa Belladona. Gemeines Tollkraut.
Avena sativa. Gemeiner Hafer.
Berberis vulgaris. Gemeine Berberitze.
Beta vulgaris. Gemeine Runkelrübe.
Betula alba. Weisse Birke.
Brassica Napus. Kohlreps.
„ *oleracea.* Gemüse-Kohl.
„ *Rapa.* Rüben-Kohl.
Calendula officinalis. Gemeine Ringelblume.
Calluna vulgaris. Gemeines Heidekraut.
Campanula Medium. Grossblüthige Glockenblume.
Cannabis sativa. Gemeiner Hanf.
Capparis spinosa. Dorniger Kappern.
Carpinus Betulus. Gemeine Hainbuche.
Carthamus tinctorius. Gemeiner Saflor.
Carum Carvi. Gemeiner Kümmel.
Castanea vesca. Essbare Kastanie.
Celtis australis. Gemeiner Zürgel-Baum.
Ceratonia siliqua. Gemeines Johannisbrot.
Cheiranthus Cheiri. Gemeiner Lack.
Cychorium Intybus. Gemeine Cichorien.
Citrus Aurantiacum. Pommeranze.
„ *limonum.* Limonie.
„ *media.* Gemeine Citrone.
Colchicum autumnale. Herbstzeitlose.
Convallaria majalis. Gemeine Maiblume.
Coriandrum sativum. Gewürz-Koriander.
Cornus alba. Weissbeeriger Hartriegel.
„ *mascula.* Gelber Hartriegel.
„ *sanguinea.* Rother Hartriegel.

Digitized by Google

Cotoneaster vulgaris. Gemeiner Steinapfelbaum.
Crataegus Oxyacantha. Gemeiner Weissdorn.
Crocus vernus. Frühlings-Safran.
„ *sativus.* Aechter Safran.
Cucumis Melo. Melone.
„ *sativus.* Gemeine Gurke.
Cucurbita Pepo. Garten-Kürbis.
„ *Citrillus.*
Cupressus sempervirens. Cypresse.
Cydonia vulgaris. Gemeiner Quittenbaum.
Cytisus Laburnum. Bohnenbaum.
Daphne Mezereum. Gemeiner Seidelbast.
Datura Stramonium. Gemeiner Stechapfel.
Daucus Carota. Gemeine Mohrrübe.
Dianthus Caryophyllus. Garten-Nelke.
Digitalis purpurea. Rother Fingerhut.
Elaeagnus angustifolius. Schmalblätteriger Oleaster.
Ervum Lens. Gemeine Linse.
Evonymus europaeus. Gemeines Pfaffenhütchen.
Fagus sylvatica. Gemeine Buche.
Ficus carica. Gemeine Feige.
Foeniculum vulgare. Gemeiner Fenchel.
Fragaria vesca. Wilde Erdbeere.
Fraxinus excelsior. Gemeine Esche.
Galanthus nivalis. Schneeglöckchen.
Gladiolus communis. Gemeine Siegwurz.
Hedera helix. Gemeiner Epheu.
Helianthus annuus. Einjährige Sonnenblume.
Hemerocallis flava. Gelbe Taglilie.
„ *fulva.* Braunrothe Taglilie.
Hepatica triloba. Dreilappiges Leberkraut.
Hesperis matronalis. Gemeine Nachtviole.
Hippophae rhamnoides. Weidenblättriger Sanddorn.
Hordeum distichon. Zweizeilige Gerste.
„ *hexatichon.* Sechszeilige Gerste.
„ *vulgare.* Gemeine Gerste.
Humulus Lupulus. Gemeiner Hopfen.
Iberis umbellata. Doldige Schleifenblume.

Digitized by Google

Iris Pseud-Acorus. Wasser-Schwertlilie.
Juglans regia. Gemeine Wallnuss.
Juniperus communis. Gemeiner Wachholder.
Lactuca sativa. Garten-Lattich.
Laurus nobilis. Gemeiner Lorbeer.
Lavandula Spica. Schmalblättriger Lavendel.
Ligustrum vulgare. Gemeiner Hartriegel.
Lilium bulbiferum. Feuerlilie.
„ *Martagon.* Türkenbundlilie.
Linum usitatissimum. Gemeiner Lein.
Lonicera Caprifolium. Geisblatt.
„ *Periclymenum.* Deutsche Lonicere.
„ *Xylosteum.* Gemeine Lonicere.
Lupinus albus. Weisse Feigbohne.
Lychnis Chalcedonica. Brennende Liebe.
Mathiola annua. Sommer-Levkoje.
„ *incana.* Winter-Levkoje.
Melissa officinalis. Offizinelle Melisse.
Mespillus germanica. Gemeine Mispel.
„ *pyracantha.*
Morus alba. Weisse Maulbeere.
„ *nigra.* Schwarze Maulbeere.
Myrtus communis. Gemeine Myrte.
Narcissus poëticus. Rothrandige Narzisse.
„ *Pseudonarcissus.* Gemeine Narzisse.
Nicotiana macrophylla. Grossblätteriger Tabak.
„ *rustica.* Bauern-Tabak.
„ *Tabacum.* Gemeiner Tabak.
Nigella damascena. Türkischer Schwarzkümmel.
„ *sativa.* Gemeiner Schwarzkümmel.
Nuphar luteum. Gelbe Seeblume.
Nymphaea alba. Weisse Seerose.
Olea europaea. Gemeiner Oelbaum.
Omphalodes verna. Vergissmeinnicht.
Origanum Majorana. Majoran-Dosten.
Oryza sativa. Gemeiner Reiss.
Paeonia officinalis. Gemeine Päonie.
Panicum italicum. Italienisches Borstengras.

Digitized by Google

Panicum miliaceum. Aechte Hirse.
Papaver somniferum. Schlafbringender Mohn.
Persica vulgaris. Gemeine Pfirsich.
Petroselinum sativum. Gemeine Petersilie.
Phaseolus vulgaris. Gemeine Bohne.
Physalis Alkekengi. Judenkirsche.
Pimpinella Anisum. Anis-Biebernell.
Pinus Abies. Gemeine Fichte. Rothtanne. Schwarztanne.
" *Larix.* Lärche.
" *picea.* Edeltanne. Weisstanne.
" *Pinaster.* Italienische Tanne.
" *Pinea.* Pinie. Piniole.
" *Pumilio.* Knieholz. Legföhre. Krummholztanne.
" *sylvestris.* Gemeine Tanne. Kiefer. Föhre.
" *Strobus.* Weimuthskiefer.
Pisum sativum. Gemeine Erbse.
Platanus acerifolius. Ahornblätterige Platane.
" *occidentalis.* Abendländische Platane.
Polemonium coeruleum. Blaues Sperrkraut.
Polygonum Fagopyrum. Buchweizen-Knöterig.
Populus alba. Silberpappel.
" *nigra.* Schwarze Pappel.
" *pyramidalis.* Italienische Pappel.
" *tremula.* Zitterpappel.
Prunus Armeniaca. Aprikose.
" *avium.* Süsse Kirsche.
" *Cerasus.* Saure Kirsche.
" *domestica.* Gemeine Pflaume.
" *Laurocerasus.* Lorbeer-Kirsche.
" *Padus.* Ahlkirsche.
" *spinosa.* Schlehen-Pflaume.
Punica granatum. Gemeine Granate.
Pyrus communis. Gemeine Birne.
" *Malus.* Gemeiner Apfel.
Quercus pedunculata. Stiel- oder Sommer-Eiche.
" *Robur.* Stein- oder Winter-Eiche.
Raphanus sativus. Garten-Rettig.
Rhamnus Frangula. Brech-Wegdorn.

Digitized by Google

Rhus typhinum. Hirschkolben-Sumach.
Ribes Grossularia. Gemeine Stachelbeere.
„ *nigrum.* Schwarze Johannisbeere.
„ *rubrum.* Gemeine Johannisbeere.
Rosa canina. Hunds-Rose.
„ *centifolia.* Garten-Rose.
Rosmarinus officinalis. Gemeiner Rosmarin.
Rubus caesius. Kriechende Brombeere.
„ *fruticosus.* Gemeine Brombeere.
„ *Idaeus.* Gemeine Himbeere.
Salix alba. Band-Weide.
„ *babylonica.* Trauer-Weide.
„ *caprea.* Sahlweide.
„ *fragilis.* Bruchweide.
Salvia officinalis. Offizineller Salbey.
Sambucus nigra. Gemeiner Hollunder.
„ *racemosa.* Trauben-Hollunder.
Satureja hortensis. Gemeines Pfefferkraut.
Scabiosa atropurpurea. Schwarzrothe Skabiose.
Secale cereale. Gemeiner Roggen.
Sinapis alba. Weisser Senf.
„ *nigra.* Schwarzer Senf.
Solanum lycopersicum. Paradies-Apfel.
„ *melongena.* Eierpflanze.
. *tuberosum.* Kartoffel.
Sorbus Aria. Mehlbirnbaum.
„ *aucuparia.* Gemeine Eberesche.
Sorghum vulgare. Gemeine Mohrhirsen.
Spinacia oleracea. Winter-Spinat.
Syringa vulgaris. Gemeiner Flieder.
Tagetes erecta. Grossblumige Sammetblume.
„ *patula.* Gemeine Sammetblume.
Taxus baccata. Gemeiner Eibenbaum.
Thymus vulgaris. Gemeiner Thymian.
Tilia parvifolia. Kleinblätterige Linde.
„ *vulgaris.* Gemeinde-Linde.
Trifolium pratense. Wiesen-Klee.
Triticum sativum. Gemeiner Weizen.

Digitized by Google

Triticum Spelta. Dinkel.
Ulmus campestris. Gemeine Rüster.
Vaccinium Myrtillus. Gemeine Heidelbeere.
Valeriana officinalis. Offizineller Baldrian.
Verbascum Thapsus. Gemeines Wollkraut.
Viburnum Lantana. Wolliger Schneeballstrauch.
„ *Opulus.* Gemeiner Schneeballstrauch.
Vicia Vaba. Sau-Wicke.
„ *sativa.* Saat-Wicke.
Vinca minor. Kleines Sinngrün.
Vitis vinifera. Gemeiner Weinstock.
Zea Mays. Türkisch Korn.

Das sind die Pflanzen, welche den Beobachtern vor den übrigen zur Auswahl anempfohlen werden. Sie werden durch die Ergebnisse der Beobachtungen sich nicht nur um die Meteorologie und Botanik, sondern auch um die Agricultur Verdienste erwerben. Sollten es die Verhältnisse erlauben, und die Zahl der disponiblen Pflanzen des Verzeichnisses *E.* erschöpft sein, so können auch Pflanzen des Verzeichnisses *C.* bei den Beobachtungen berücksichtiget werden. — Dieser Aufforderung mögen insbesondere jene Beobachter ihre Theilnahme nicht versagen, welchen die Leitung von botanischen Gärten anvertraut, oder dergleichen wissenschaftliche Institute zugängig sind. Von ihnen kann die Wissenschaft erwarten, dass sie, wo möglich viele Pflanzen in den Kreis ihrer Beobachtungen ziehen werden, um Materialien für einen Kalender der Flora ihrer Station zu sammeln, welcher für alle Tage des Jahres ein naturgetreues Bild der Flora gibt; doch sind dazu mehrjährige und nach einem und demselben Systeme angestellte Beobachtungen erforderlich.

Dabei sind aber einige Vorsichtsmassregeln anzuempfehlen. Die zu den Beobachtungen bestimmten Pflanzen sollen wenigstens seit einem Jahre gepflanzt sein, weil sonst die Epochen der Entwicklung viel zu sehr von der Wurzelbildung abhängig sind. Nur bei den einjährigen Pflanzen ist eine Ausnahme von dieser Regel nothwendig. Doch soll auch hier die Pflanzung auf die Samenausstreuung beschränkt bleiben. Man soll ferner vermeiden, unter die zu beobachtenden Pflanzen jene aufzunehmen, welche das ganze Jahr hindurch blühen, weil diese keine

Digitized by Google

bestimmte Epoche einhalten. Auch sind jene cultivirten Pflanzen auszuschliessen, welche in Folge der Cultur Varietäten geben, weil die Erfahrung lehrt, dass verschiedene Varietäten einer Pflanze gleiche Phasen der Entwicklung nicht selten zu sehr verschiedenen Epochen erreichen. Auch wird man jene Pflanzen ausschliessen, welche zu nahe verwandte und schwer zu unterscheidende Arten haben, weil eine Uebereinstimmung zwischen den Beobachtern schwer zu erzielen ist. Endlich kann man auch jene Pflanzen ausschliessen, bei welchen sich der Moment gewisser Erscheinungen nicht mit Sicherheit bestimmen lässt.

Schliesslich werden die Beobachter ersucht, über die Localitäten, wo die Beobachtungen angestellt werden, jene Bemerkungen im Journale aufzunehmen, welche geeignet sind, über die Verhältnisse, unter welchen sich die Pflanzen entwickeln, Licht zu verbreiten. Dahin gehören insbesondere die sonnige oder schattige Lage, die Richtung der Abdachung, Beschaffenheit und Oberflächengestalt des Bodens, die Nähe von Gewässern, Schnee- oder Gletscherfeldern u. s. w.

Herr Professor Franz Unger gab der Classe Nachricht von dem Fortgange der Herausgabe seiner vorweltlichen Bilder, von denen bis jetzt 8 fertig geworden sind; die noch übrigen werden im Laufe des Sommers vollendet werden. Der Herr Professor sprach den Wunsch aus, die Classe möge den Druck des nur wenige Blätter betragenden erklärenden Textes veranstalten — was genehmigt wurde.

Herr Friedrich Simony theilt den Inhalt der nachstehenden Abhandlung in freiem Vortrage, welchen er durch Zeichnungen und Tabellen erläuterte, mit.

Die Seen des Salzkammergutes.

Keine Gegend der Alpen bietet zu Untersuchungen über die verschiedenen Gestaltungsverhältnisse der Gebirgs-Seebecken, über die progressiven Alluvialablagerungen in denselben, über die Temperatur ihrer Wässer und über Alles, was damit in Verbin-

dung steht, eine so reiche Gelegenheit, als das Salzkammergut mit Einschluss seiner nächsten Umgränzungen.

Auf einem Flächenraume von etwa 30 Quadratmeilen finden sich 35 grössere und kleinere Wasserbecken zerstreut, wovon 5 die Länge von 2½ bis 1 Meile, 6 die Länge von ¾ bis ¼ Meile erreichen. Diese zahlreichen Seen eignen sich um so mehr zu speciellen Forschungen der genannten Art, da sie einerseits ihrer geographischen Lage und ihrer geognostischen Terrainsbeschaffenheit nach unter gleichen oder doch sehr verwandten Verhältnissen stehen — sie liegen sämmtlich zwischen 47° 30′ und 47° 56′ nördlicher Breite und gehören alle der Alpenkalkformation an — andererseits aber durch verschiedene Höhe über dem Meere, ihre verschiedene Flächenausdehnung, durch die Mannigfaltigkeit der Gestaltung ihrer unmittelbaren Umgebungen und endlich durch die höchst differenten Verhältnisse ihrer Zu- und Abflüsse die mannigfachsten und zugleich belehrendsten Resultate gleichartiger Untersuchungen voraussetzen lassen. Während die einen, wie der Traun-, Atter- und Mond-See, in der Ausmündung der die nördlichen Kalkalpenkette durchschneidenden Querthäler gegen das Molasseland gelegen sind und zum Theile schon das letztere berühren, liegen die andern tief im Innern der Seitenthäler oder sie bergen sich gar in Kesseln des Hochgebirges. Manche gehören schon der Alpenregion an, wie z. B. der Wilden-See, Augst-See, Elm-See, Bruder-See im Ausseer-Gebirge, der Seekar-See auf dem Dachsteinplateau.

Zur vollständigeren Beurtheilung der nachfolgenden Untersuchungsresultate möge eine Tabelle über die horizontalen Dimensionsverhältnisse der zu besprechenden Seen und deren absolute Höhe über dem Meere hier zuerst ihre Stelle finden. Da sie ohnehin alle dem Quellengebiete der T r a u n angehören, so wurden sie bloss nach ihrer zunehmenden Meereshöhe unter einander gereiht.

Digitized by Google

Seen zwischen 1300 und 2000′ Meereshöhe.

Name des Sees	Meereshöhe in Wiener Fuss	Flächenraum in Wiener Joch	Länge in Wiener Klaft.	Mittlere Breite in Wiener Klaft.
Traun- oder Gmundner-See	1320′	4281,7	6550°	1046°
Atter- oder Kammer-See	1474	8161,3	10520	1241
Mond-See	1508	2502,4	5600	715
Hallstätter-See	1600	1495,0	4320	553
Wolfgang- oder Aber-See	1682	2344,5	5440	689
Zeller-See, nördl. v. Mond-See	1706	606,4	2600	373
Krotten-oder Patzen-See	1813	32,0*	325	157
Nussen-See	1910	17,7	310	91

Seen zwischen 2000 und 4000′ Meereshöhe.

Name des Sees	Meereshöhe in Wiener Fuss	Flächenraum in Wiener Joch	Länge in Wiener Klaft.	Mittlere Breite in Wiener Klaft.
Offen-See	2027′	103,7	550°	302°
Fuschl-See	2090	470,4	2160	348
Vord. Langbath-See	2074	59,0	610	154
Hintere Langbath-See	2275	22,9	380	96
Schwarzen-See	2280	83,5	730	184
Alt-Ausseer-See	2248	372,0	1450	410
Grundel-See	2216	643,0*	2975	347
Toplitz-See	2254	80,0*	940	136
Kl. Kammer-See	2275	3,0*	95	50
Öden-See	2477*	30,0*	320	150
Vord. Gosau-See	2855	91,7	800	183
Hint. Gosau-See	3630	51,3	410	200
Münich-See	3948*	5,2	105	80

Digitized by Google

Seen zwischen 4000 und 6000′ Meereshöhe.

Am **Schafberg** Grün-See 4245′*; im **Prielgebirge** (Ausseer Theil) Vord. Lahngang-See 4699′*, Hint. Lahngang-See 4719′*, Wilden-See 4870*, Elm-See 5108′*, Bruder-See 5125*, Augst-See 5167*; im **Dachsteingebirge**, Seekar-See 5600*. Von diesen Hochgebirgs-Seen erreichen jedoch nur der Vord. Lahngang-See und der Seekar-See noch die Grösse von 20 Joch, alle übrigen sind viel kleiner.

Anmerkung. Die mit * bezeichneten Zahlen geben nur annäherungsweise die Höhen- oder Flächenverhältnisse, da die erstern bloss Resultate einer oder höchstens zweier barometrischen Messungen, die letztern den Projectionen der Generalstabskarte entnommen sind. Alle übrigen Höhenzahlen sind die Mittel zahlreicher Messungen und mithin als genau anzunehmen.

A. Bestimmung der Tiefen.

Das geheimnissvolle Farbendunkel der Gebirgs-Seen, ihre schroffen, nicht selten senkrechten Felsufer, die gewaltigen Alpenhöhen, die sie umstehen, berechtigen zu der Annahme grosser Tiefe. Manche dieser düsteren Wassermassen belebt die Sage mit wunderlichen Ungeheuern und lässt sie nicht selten für unergründlich gelten. Allgemein aber wird sowohl durch die mündlichen Aussagen der Umwohner als durch die gedruckten Angaben in den verschiedenen Reisehandbüchern den Seen eine noch viel grössere Tiefe zugeschrieben, als sie wirklich ohnehin schon haben. Zum Theil ist es die thätige Fantasie des Aelplers, die sich stets im Wunderlichen besser gefällt als im Natürlichen, zum Theil sind es oberflächliche Schätzungen oder fehlerhafte, unsichere Messungsverfahren, welchen jene wirklich oft ins Fabelhafte gehenden Tiefenangaben entspringen.

Von der durchgängigen Unrichtigkeit der letzteren überzeugt, stellte sich der Verfasser vor Allem die Aufgabe, genaue Tiefensondirungen in allen grösseren Seebecken vorzunehmen. Zu diesem Zwecke construirte er eine zerlegbare, cylindrisch geformte, 3½ Fuss lange Winde, deren Durchmesser so gross gemacht wurde, dass jede Umwindung der zwei Linien dicken Messchnur genau 4 Fuss Länge hatte. Dadurch konnte die jedesmalige gemessene Tiefe nach der Zahl der Windungen genau bestimmt werden, ohne dass irgend welche Marken an

Digitized by Google

der Schnur selbst nöthig waren. Durch diese Art, die Länge der abgelaufenen Schnur und somit die Tiefe zu bestimmen, wurde jener Fehler, welcher bei Schnüren mit fixen Marken durch das Zusammenziehen und Wiederausdehnen beim Nass- und Trockenwerden unvermeidlich ist, ganz ausser Einfluss gesetzt. Dass bei dem Aufwinden der Schnur die Windungen neben- und nicht übereinander zu liegen kommen müssen, bedarf wohl keiner weiteren Erwähnung. Diess konnte bei der Länge der cylinderischen Winde und bei nur einiger Fertigkeit des Steuermanns, dem Schiff während des Aufwindens die nöthige Stellung und Ruhe zu geben, ohne alle Schwierigkeit bewerkstelliget werden. Zur möglichsten Verminderung der Reibung bei dem Ablassen und Aufziehen lief die Schnur von dem Messapparat über eine doppelte, mit der Winde gleich lange Rolle, welche gabelförmig auf der Schiffswand aufgesteckt war. Um die schwere Arbeit des Aufwindens zu vertheilen, waren an beiden Axenenden der Winde Kurbeln mit drehbarem Griff angebracht. Als Sonde wurde bei Seen von weniger als 40 Klafter Tiefe ein Eisengewicht von 10 Pfund, bei den Seen über 40 Klafter ein Eisengewicht von 20 Pfund gebraucht. Diese Schwere genügte, um selbst noch bei einem leichten Winde die Schnur straff gespannt und perpendiculär zu erhalten. Ein hinlänglich grosses Schiff, mit 3 — 4 Ruderern bemannt, machte es möglich, auch bei stärkerem Winde noch Tiefen von 50—60 Klafter genau sondiren zu können, ohne dass das erstere während des Messens von seiner Stelle gerückt wurde.

Die Messungen selbst wurden nach einem bestimmten System, und durch alle Seen in einer solchen Anzahl vorgenommen, dass genügend sichere Resultate erzielt werden mussten. In jedem der grössern Seen fanden 300 — 500, in den kleineren Seen 50—200 Sondirungen statt. Zuerst suchte man dadurch möglichst genaue Querprofile zu gewinnen, dass von irgend einem ausgezeichneten Punct des einen Ufers zu einem kennbaren Punct des jenseitigen Ufers nach bestimmten, nicht zu grossen Abständen in einer geraden Linie Messungen gemacht wurden. Der Abstand von einem Messungspunct zum andern wurde durch die Zahl der Ruderschläge hinlänglich genau bestimmt. Die Distanz je zweier Puncte betrug in der Nähe der Ufer 10, 20, höchstens 30 Klafter nach der Mitte, wo sich

Digitized by Google

bereits die Ebnung des Bodens wahrnehmen liess, wurde sie auf 50 bis 100 Klafter vergrössert. Die gemessenen Querlinien lagen in den kleineren Seen 100 höchstens 200 Klafter, in den grössern 200 höchstens 500 Klafter von einander entfernt. War durch die aufgenommenen Querprofile einmal die Länge und Richtung der eigentlichen Tiefenfläche eines Sees ermittelt, so wurde nach der letztern noch der Längendurchschnitt des ganzen Sees in gleichen Abständen von 50 bis 150 Klafter pondirt.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Messungen in Bezug auf die grösste Tiefe, und zugleich das Verhältniss der letztern zu den Verhältnissen des Flächenraumes, der Länge und mittleren Breite der untersuchten Seen zusammengestellt.

Name des Sees.	Flächen-raum in Wien. Joch	Grösste Tiefe in Wien. Klaft.	Verhältniss der grössten Tiefe zur		
			Fläche.	Länge.	mittl. Breite.
Gmundner-See . . .	4281,7	100,6	1:68167	1:65	1:10,4
Atter-See	8161,3	90,0	1:145089	1:118	1:13,8
Mond-See	2502,4	36,0	1:111218	1:155	1:19,8
Hallstätter-See . . .	1495,0	66,0	1:36242	1:66	1:8,4
Wolfgang-See . . .	2344,5	60,0	1:62530	1:98	1:11,4
Zeller-See	606,4	18,0	1:55446	1:155	1:21,3
Krotten-See	32,0	24,0	1:2133	1:13	1: 6,5
Offen-See	103,7	19,0	1:8742	1:29	1:15,8
Fuschl-See.	470,4	35,0	1:21506	1:61	1:9,9
Vordere Langbath-See	59,0	18,0	1:5244	1:34	1:8,5
Hintere Langbath-See .	22,9	10,0	1:3680	1:38	1:9.6
Alt-Ausseer-See . .	372,0	28,7	1:20524	1:40	1:14,1
Grundel-See	643,0	34,0	1:30260	1:87	1:10,2
Toplitz-See	80,0	55,7	1:2286	1:17	1:2,4
Vordere Gosau-See .	91,7	36,5	1:4022	1:22	1:5,0
Hintere Gosau-See . .	51,3	22,0	1:3646	1:18	1:9,0

Unter den in dieser Tafel dargestellten Verhältnissen ist jenes der grössten Tiefe zur mittleren Breite das belehrendste.

Ordnet man von den 16 gemessenen Seen die in dieser Beziehung verwandtesten in Gruppen, so ergeben sich folgende Durchschnittswerthe:

1.	Toplitz-See	1:2,4	Verhältniss der grössten Tiefe zur mittleren Breite, von 1:1,0 bis 1:8,0.
2.	Vordere Gosau-See .	1:5,0	
3.	Krotten-See	1:6,5	
	Mittel	1:14,6.	

1.	Hallstätter-See . .	1:8,4	von 1:8,0 bis 1:16,0
2.	Vordere Langbath-See	1:8,5	
3.	Hintere Gosau-See .	1:9,0	
4.	Hintere Langbath-See	1:9,6	
5.	Fuschl-See	1:9,9	
6.	Grundel-See . . .	1:10,2	
7.	Gmundner-See . . .	1:10,4	
8.	Wolfgang-See . . .	1:11,4	
9.	Atter-See	1:13,8	
10.	Alt-Ausseer-See . .	1:14,1	
11.	Offen-See	1:15,8	
	Mittel	1:10,8	

1.	Mond-See	1:19,8	von 1:16,0 bis 1:24,0
2.	Zeller-See	1:21,3	
	Mittel	1:20,5	

Aus dieser Zusammenstellung lässt sich ersehen, dass bei weitem die Mehrzahl der untersuchten Becken dem Mittelverhältnisse von 1:10,8 angehört. Nur der seichtere Mond- und Zeller-See einerseits, der abnorm tiefe Toplitz-, Gosau- und Krotten-See anderseits bilden Ausnahmen. Die letzteren erklären sich jedoch sehr gut durch die Gestaltung der Umgebungen. Während der Mond- und Zeller-See schon zu einem guten Theil von Diluvialebenen und sanften Hügelgehängen begränzt werden, ist der Toplitz-See ringsum von 50—70° einstürzenden, theilweise senkrechten Ufern, der Gosau- und Krotten-See zum grössten Theil von eben so steilen Felsmassen umgeben. Ueberhaupt zeigt sich ein ziemlich constantes Verhältniss zwischen dem mittleren Neigungswinkel der Umgränzungen und der grössten Tiefe der Gebirgs-Seen. Bei einer hinlänglich genauen Schätzung des erstern und bei der Kenntniss der mitt-

Digitized by Google

leren Breite dürfte man ohne unmittelbare Messung die grösste Tiefe ziemlich nahe der Wahrheit bestimmen können.

Bei den hier beschriebenen Seen ergaben sich annäherungsweise folgende Verhältnisse in dieser Beziehung:

Mittlerer Neigungswinkel der Umgränzungen.	Verhältniss der grössten Tiefe zur mittleren Breite.
Ueber 50°	1: 2—1: 3
50—40°	1: 3—1: 7
40—30°	1: 7—1:10
30—20°	1:10—1:15
20—10°	1:15—1:22

B. Gestalt der Seebecken.

Aus den genau aufgenommenen, zahlreichen Quer- und Längenprofilen liessen sich mit genügender Vollständigkeit sowohl die Neigungsverhältnisse der Seiten als auch jene der Bodenfläche der einzelnen Seebecken abnehmen und zu einem anschaulichen Bilde zusammenfassen.

Während die Seitenwandungen der Becken sehr ungleich und im Allgemeinen analog den unmittelbaren Uferumgränzungen, deren directe Fortsetzung unter dem Wasserspiegel sie bilden, gestaltet sind, verliert sich nach der Tiefe zu die Unregelmässigkeit immer mehr und verschwindet endlich ganz in der regelmässig geebneten Fläche des Bodens.

Am grössten zeigt sich die Unregelmässigkeit in der Gestaltung der Seitenwandungen bei felsigen Gestaden. Da wechseln oft rasch sanft abgestufte Abhänge mit steil einschiessenden, nicht selten senkrechten unterseeischen Wänden. Einige derselben bilden schauerliche Abstürze. So erreicht z. B. im Hallstätter See nahe oberhalb des Gosau-Rechens bei einem Felskopf in der Entfernung von 5 Klaftern vom Ufer die Sonde erst mit 39 Klaftern den Grund; bei der kleinen Insel, dem sogenannten „Neckl" 10 Klafter von der letztern hat der See schon die Tiefe von 62 Klaftern. Im Wolfgang-See, zwischen der Falkensteinwand und dem Hochzeitkreuz kommen senkrechte Abstürze von 30—55 Klaftern vor. Die höchsten unterseeischen Wände jedoch finden sich im Gmundner See am Sonnstein, dann zwischen Karbach und der Lainaustiege. Oberhalb der letztern

Digitized by Google

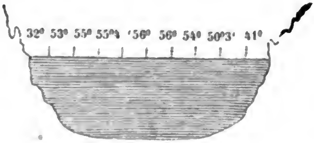
traf die Sonde in der Entfernung von 10 Klaftern von der senkrechten Uferwand bereits nahe die Ebene der grössten Tiefe, nämlich 592′. So tief und schroff aber auch die Felsabstürze in den verschiedenen Seen vorkommen, so zeigt sich doch überall an ihrem Fusse eine, wenn auch kleine Böschung, höchst wahrscheinlich abgelöster Schutt, welche ähnliche Neigungsverhältnisse erkennen lässt, wie die Schuttgehänge an schroffen Felswänden in Thälern mit geebneter Sohle.

Merkwürdig ist die Uebereinstimmung des Neigungswinkels der Alluvialgebilde an den Mündungen der grösseren schuttablagernden Seezuflüsse mit dem Neigungswinkel der Gehänge älterer Alluvial- und Diluvialmassen, wo dieselben unmittelbar den See begränzen und unter seinem Spiegel ihren Verlauf nehmen. Die vorrückenden Schuttkegel der Traun im Hallstätter und Gmundner See und mit ihnen alle Schuttdeltas der kleineren Zuflusswässer zeigen bei der Einmündung zuerst einen Neigungswinkel von 30 — 35°, weiter seeeinwärts verflächt derselbe sich zuerst langsam, dann aber immer mehr und mehr, bis er endlich in die Horizontale der grössten Tiefe übergeht. Ganz ähnlich verhalten sich alle Alluvial- und Diluvialgebilde der gegen die Seen auslaufenden Thalflächen. Wenn dieselben sich auch manchmal noch auf eine grössere Strecke vom Ufer als Untiefen mit kaum merkbar zunehmendem Gefälle unter dem Wasserspiegel verlaufen, so fallen sie doch früher oder später plötzlich in einem Winkel von 20—25° ab, der sich erst gegen den Boden zu wieder successiv verflächt. Am Atter-, Gmundner-, Mond-, Wolfgang- und Hallstätter-See zeigt sich diese Erscheinung durchgängig, eben so lässt sie sich auch bei den kleinern, in den engen Seitenthälern gelegenen Gebirg-Sseen beobachten. Besonders ausgesprochen findet man sie am Krotten- und Offen-See.

Die mittlere Bodenfläche aller Seen zeigt sich durchwegs geebnet; besonders bildet der tiefste Theil der einzelnen Becken stets eine ganz regelmässige horizontale Fläche von oft beträchtlicher Ausdehnung. So ist im Gmundner-See zwischen Traunkirchen und der Lainau die Ebnung der grössten Tiefe so vollständig, dass auf einer Fläche von 600 Klafter Länge und 400 Breite die Sonde höchstens Unterschiede von 3 Fuss wahrneh-

Digitized by Google

men lässt, Unterschiede die vielleicht zum grössern Theil noch der ungleichen Spannung der Mess-Schnur zuzurechnen sein dürften. Selbst bei den kleinen Seen von grosser Tiefe zeigt sich dieselbe Ebnung. Ein Beispiel hiervon gibt das folgende Profil der grössten Tiefe des Toplitz-Sees.



Nach einer Vergleichung aller gemessenen Querprofile der am häufigsten vertretenen zweiten Gruppe der Seen, in denen die grösste Tiefe zur mittleren Breite wie 1 : 10,8 sich verhält, ergibt sich, dass ein Drittel der durchschnittlichen Breite stets geebnet ist. Folgendes construirte Breitenprofil dürfte den Charakter der Gebirgsseebecken des Salzkammergutes ziemlich allgemein repräsentiren:

bei *A* ist der gewöhnliche Einfallswinkel der Fluss- und Bachdeltas, so wie der älteren Alluvial- und Diluvialgehänge, in *B* der unregelmässige Abfall eines Felsufers unter dem Wasserspiegel dargestellt.

Nur bei den vier grössten gemessenen Becken, im Atter-, Traun-, Mond- und Wolfgang-See zeigen sich bedeutende locale Erhöhungen auf einzelnen Puncten des Seebeckens, wodurch die einfache Beckengestalt gestört erscheint. Die grösste dieser Erhöhungen findet sich im Atter-See in der Nähe von Nussdorf, wo fast in der Mitte des hier 1600 Klafter breiten Sees aus dem 80 Klafter tiefen Seegrunde ein ziemlich umfangreicher Hügel bis 32 Klafter unter dem Wasserspiegel sich erhebt. Im obersten Theile des Wolfgangsees, zwischen Brunnwinkel und dem Ochsenkreuz, ragen aus dem 8 bis 30 Klafter tiefen un-

Digitized by Google

ebenen Seebecken mehrere Felsköpfe auf, wovon einige fast den Wasserspiegel erreichen. Im Gmundner-See zeigen sich besonders bei Altmünster, wo der See die Breite von 1270 Klaftern hat, bedeutende Erhöhungen und Untiefen.

Stark vorspringende Landzungen, unter dem Wasser fortlaufende Rücken und Schuttdeltas von quer in die Seen einmündenden Gewässern theilen die letztern in grösserer oder geringerer Tiefe in zwei oder mehrere Becken. So wird der durchschnittlich 1200 Klafter breite Atter-See am Kienbach bis auf 655 Klafter verengert; seine grösste Tiefe beträgt hier bloss 66 Klafter, während sie oberhalb dieser Verengerung 90, unterhalb derselben 87 Klafter erreicht. Zwischen den beiden Becken liegt also ein Querrücken, welcher das obere um 24 Klafter, das untere um 21 Klafter überragt. Den Wolfgang-See hat das grosse Schuttdelta des Zinkenbaches von 1000 bereits bis auf 160 Klafter verengert, und wäre gegenwärtig der letztere nicht aus der Mitte des Deltas und gegen den breiteren, tieferen Theil des Sees geleitet, so dürfte die vollständige Trennung in zwei Seen in nicht gar langer Zeit erfolgt sein. Die grösste Tiefe in dieser Enge beträgt nur 11 Klafter, während der See oberhalb derselben 60 Klafter, unterhalb 37 Klafter erreicht. Auch der Hallstätter-See erleidet durch den Gosaubach eine ähnliche Verengerung von nur 15 Klafter Tiefe und 210 Klafter Breite.

Bei der Zusammenstellung der Längenprofile zeigte sich, dass die tiefste Stelle der Seen stets in der Nähe ihrer höchsten und steilsten Umgebungen zu suchen ist. Es ist eine nicht zu übersehende Thatsache, dass bei allen hier beschriebenen grösseren Seen die grösste Tiefe immer in dem unmittelbar dem Gebirge zugekehrten Theile sich befindet, und dass von da an der Seeboden durchschnittlich gegen den weiteren Thalverlauf, gegen dessen Ausmündung in ein grösseres Thal oder gar gegen das offene Land hinaus immer mehr ansteigt. Vielleicht dürfte diese Erscheinung, die sich besonders deutlich bei dem Gmundner-, Atter-, Mond- und Fuschl-See ausspricht, mit den mächtigen Tertiärablagerungen des grossen Donaustromthales in Verbindung zu bringen sein, die sich bis über die Mündungen der Alpenthäler in die letztere einwärts, natürlich aber immer

Digitized by Google

mehr an Masse abnehmend, und sich daher immer mehr verflächend, erstreckt, und so vorzüglich auf den ursprünglich gewiss höchst unebenen Grund der Seen ebnend gewirkt haben mochten.

C. Ablagerungen.

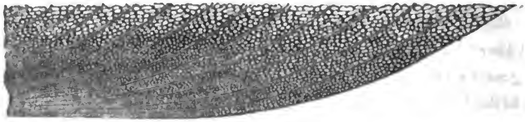
Das alljährlich durch die zuströmenden Gewässer in die Seen mechanisch geführte Material muss, in denselben sich ablagernd, ihre Becken immer mehr ausfüllen, ihren Flächenraum immer mehr verringern. Da die Menge der einmündenden Wassermassen, das Gefäll derselben während ihres Verlaufes, die Zerstörbarkeit ihrer Unterlage, und somit auch das Quantum der Schuttführung zu der Grösse der verschiedenen Seen in sehr verschiedenem Verhältnisse stehen, so muss auch die allmälige Ausfüllung in einem sehr ungleichen Masse stattfinden. Bei manchen Seen ist sie auf ein Minimum beschränkt, z. B. im Altausseer-See, welcher bloss unterirdische Zuflüsse hat; bei andern schreitet sie ziemlich rasch vorwärts, z. B. im Hallstätter-See, wo die Traun seit 70 Jahren ihr Delta um 40 Klafter vorgeschoben hat, obgleich der See 200 Klafter einwärts der Mündung schon 47 Klafter Tiefe hat. Der vom Hallstätter-Salzberg steil in den See abstürzende Mühlbach hat nach einem einzigen Wolkenbruch im Jahre 1846 seine Schuttdelta um 3′ vorgeschoben, obgleich der See 100 Klafter einwärts schon 39 Klafter Tiefe zeigt. Auch im Gmundner-See rückt das Traundelta merklich vor.

Die Ablagerungen geschehen in der Weise, dass zunächst der Bach- oder Flussmündung die schwersten, also grössten Geschiebe niederfallen, die leichtern und kleinern Massen aber erst, und zwar um so später zum Absatz gelangen, je schwerer sie die den Gegendruck der zu durchsinkenden Wasserschichten zu überwinden vermögen. Während das gröbere Gerölle sich schon in der steilen Böschung des Deltas ablagert, und so ziemlich stark geneigte Alluvialschichten bildet, fällt der feinere Sand erst am Fusse des sich immer mehr verflächenden Schuttkegels nieder, und erzeugt minder geneigte Straten. Der Schlamm wird am allerlängsten in der Schwebe gehalten, durch die oft auf viele hundert Klafter Entfernung noch wirksame Strömung, oft auch durch die vom Wind bewegten Wellen weit über den See verbreitet und erst

Digitized by Google

nach langer Zeit und in den grössten Tiefen abgesetzt, dieselben immer mehr durch nur unmerklich geneigte oder ganz horizontale Stratification ebnend.

Bei den immer mehr vorrückenden Deltas werden allmälig auf die tiefstgelegenen mehr oder minder horizontalen Schlammschichten sich zuerst die mehr geneigten Sand- und endlich zu oberst die steil einfallenden groben Schottermassen absetzen. Ein in dieser Weise allmälig ausgefülltes Seebecken wird dann im Allgemeinen folgenden Durchschnitt zeigen.



Wenn auch bei periodisch verstärkten Zuströmungen kleine Modificationen in der Ablagerung stattfinden, so wird doch die hier gezeichnete Aufeinanderfolge als Gesetz zu betrachten sein, nach welchem strömende Gewässer in ruhigen Becken ihre mechanischen Gemengtheile zum Absatz bringen.

D. Durchsichtigkeit und Farbe der Seewässer.

Die von den verschiedenen Zuflüssen in die Seen geführten allerfeinsten Schlammtheilchen bleiben ausserordentlich lange in dem Wasser schweben und trüben dasselbe immer mehr oder weniger. Die Trübung ist um so stärker, je grösser die Zuflüsse sind und je grösser ihr Schlammgehalt ist. Während des Thauwetters und nach lange anhaltendem Regen zeigen die Seen die stärkste Trübung; im Winter, vorzüglich vor Eintritt des Frühlings sind sie am klarsten. Bei den zuflussreichen grossen Seen reicht im Hochsommer die Durchsichtigkeit 5 bis 10 Fuss, im Spätwinter dagegen 24 bis 30 Fuss tief. Besonders ausgezeichnet durch Klarheit ist der Fuschl-See; in diesem konnte die Sonde noch in der Tiefe von 40 Fuss ausgenommen werden. Die kleineren Seen mit geringen Zuflüssen behalten überhaupt einen grösseren Grad von Klarheit. Im Altausseer-, Grundel- und Toplitz-See, im Langbath- und vord. Gosau-See sieht man selbst im Sommer bei drei Klafter Tiefe noch den Grund. Nur der hintere Gosau-See macht eine Ausnahme. Dieser wird durch die in ihn einmündenden, von

Digitized by Google

Moränenschlamm oft ganz milchig gefärbten Schmelzwässer des Gosau-Gletschers im Hochsommer so getrübt, dass seine Durchsichtigkeit kaum 4 Fuss tief reicht. Zu dieser Zeit von einer Höhe aus gesehen zeigt er die Farbe des schönsten Chrysopras und gewährt einen wahrhaft zauberischen Anblick. Der in seinem Grunde sich absetzende Moränenschlamm bildet eine kreideähnliche Ablagerung, obgleich derselbe nichts anderes ist als von dem vorrückenden Gletscher zerriebener Kalkstein.

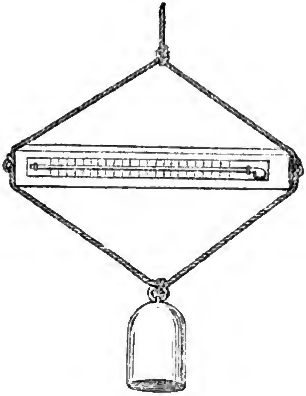
Auch die Farbe der Seen wird wesentlich durch die in ihnen schwebenden feinsten Gemengtheilchen bestimmt. Zur Zeit der grössten Klarheit, d. h. im Spätwinter, zeigen alle über 5 Klafter tiefen Wassermassen die dunkelgrüne bis ins schwarzgrüne übergehende Färbung; nur in den Untiefen wird die letztere durch die Farbe des Seebodens modificirt. Im Sommer dagegen erscheinen manche Seen, z. B. der Wolfgang- und Atter-See blaugrün, stellenweise oft sogar schön himmelblau, während andere ihre grüne, nur durch die Verringerung der Durchsichtigkeit heller werdende Farbe behaupten. Obgleich nun zwar die Quellensysteme aller hier besprochenen Seen dem Alpenkalke angehören, so liegen sie doch in sehr verschiedenen Formationsreihen desselben, und bedingen dadurch eine ziemliche Mannigfaltigkeit der von den verschiedenen Gewässern fortgeführten Gemengtheile. Diese Mannigfaltigkeit spricht sich vorzüglich in der verschiedenen Färbung des feinsten Schlammes der einzelnen Seebecken aus, und diese verschiedene Färbung des letztern ist es, die auch die Modificationen in der Farbe der Seewässer hervorruft. Die blaue Farbe scheint wesentlich durch in der Schlamm-Masse vorherrschende Mergel und graue Sandsteine bedingt zu sein.

E. Temperatur der Seen.

In dieser Beziehung wurden die umfassendsten und genauesten Untersuchungen vorgenommen. Ein Minimum-Thermometer von Kapeller, in einer metallenen, auf der Seite der Skala offenen Kapsel gegen jede mögliche Beschädigung geschützt, that dabei die trefflichsten Dienste. Um das Instrument in horizontaler Lage einsenken und aufwinden zu können und jede Schwankung dabei zu vermeiden, wurde es bei den Messungen mit einem

Digitized by Google

Eisen-Gewicht von 5—10 Pfund in der hier angezeigten Weise verbunden.



Zahlreiche, in den verschiedensten Tiefen gemachte Vorversuche bewährten die vollkommene Verlässlichkeit des Instrumentes. Auf einem und demselben Puncte in gleichen Tiefen wiederholt gemessen ergaben sich höchstens Differenzen von 0,05 Grad. Acht Minuten reichten aus, um das Instrument vollkommen in die Temperatur der zu untersuchenden Wasserschichte zu versetzen.

Um vor allem den Einfluss überblicken zu können, den die verschieden hohe Lage der Seebecken über dem Meere, die verschiedenen Terrainsverhältnisse ihrer Umgebungen und damit auch die dadurch bedingte klimatische Verschiedenheit, ferner die Quantität und Temperatur ihrer Zuflüsse und endlich die Gestalt der Becken selbst auf den Wärmezustand ihrer Wassermassen ausüben, wurden im Laufe des Spätsommers 1848 in dem möglichst kurzen Zeitabstand vom 20. August bis 6. September die zehn nachfolgenden Seen mit der grössten Sorgfalt in kleinen senkrechten Abständen bis zur grössten Tiefe hinab gemessen. Die Resultate waren von der überraschendsten und belehrendsten Art. Die folgende Tabelle bringt sie zur Ueber-

Digitized by Google

Tiefe in Wiener-Fuss	Traun-See 1320′ 30. August	Atter-See 1474′ 2. Septemb.	Mond-‑rd. Gosau-150 Se 2855′ 3. Sep. August	Hint. Gosau-See 3630′ 20. August
5′	14,4°R.	14,8°	15,4 12,6°	12,2°
. . .	. . .	. . .	. . . . . .	. . .
10	13,3°	14,7°	15, 10,7	10,0
. . .	. . .	. . .	. . . . . .	9,0°
15	12,3°	14,7°	14, 10,2	. . .
. . .	. . .	. . .	. . . . . .	. . .
20	12,0°	14,4	14, 9,8	6,6
. . .	. . .	. . .	. . . . . .	6,0
30	11,8°	14,1	14, 9,2	. . .
. . .	. . .	12,0°	12 9,0°	. . .
40	10,3°	. . .	. . 7,7	4,6
. . .	. . .	9,0°	9 6,0°	. . .
50	9,9°	6,5°	7,. . .	4,3
. . .	. . .	6,0°	6. . .	. . .
60	9,6°	5,6	5, 5,2	4,2
. . .	. . .	. . .	. . . . .	. . .
. . .	9,0°	. . .	. . . . .	. . .
80	7,9	4,9	4 4,4	4,0°
100	. . .	4,2	. . 4,1	3,9
. . .	6,0°	. . .	4. . .	. . .
125	4,7	4,0°	3 4,0°	3,8
150	4,4	3,7	3 3,9	gr. Tiefe
175	4,2	3,6	3 3,8	132′=3,8°
200	4,0°	3,5	3 3,8	
250	3,8	3,5	gr. Tiefe	
300	3,7	3,4	216′9′=3,8°	
350	3,7	3,4		
400	3,6	3,4		
450	3,6	3,4		
500	3,5	3,4		
550	3,5	gr. Tiefe		
600	3,5	540′=3,4°		
	gr. Tiefe			
	604′=3,5°R.			

Digitized by Google

Digitized by Google

sicht. Um die Vergleichung zu erleichtern, sind bei jedem See die Wärmegrade 12, 9, 6 und 4 R., wo sie bei den Messungen von oben nach abwärts zuerst auftraten, mit grössern Ziffern gedruckt. Die erste Colonne gibt die Tiefen in Wienerfuss an, in welchen die Temperaturen gemessen wurden. Noch bleibt zu erwähnen übrig, dass der Standpunct zu diesen Untersuchungen stets über der Mitte der tiefsten Fläche des Sees gewählt wurde.

Auf die in den verschiedenen Tiefen stattfindende verschiedene Zusammendrückung der Thermometerkugel und die damit verbundene Erhöhung des Thermometerstandes über die wahre Temperatur der gemessenen Wasserschichte wurde vorläufig noch keine Rücksicht genommen, da es bisher ausser Möglichkeit lag, das angewendete Instrument in dieser Beziehung den nöthigen verlässlichen Proben zu unterwerfen. Die dadurch in die folgende Tafel eingeschlichenen Fehler sind übrigens hier, wo es sich vorzüglich um Vergleichungen handelt, so unbedeutend, dass sie wohl übersehen werden dürften.

Aus dieser Tabelle lassen sich folgende Resultate besonders hervorheben:

Maximum der Erwärmung 15, 6° R. (im Mond-See).

Maximum der Temperatur 3, 4° R. (im Atter-See).

Die grösste beobachtete Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und der grössten Tiefe in einem See (Mond-See) 12, 1°.

Die Temperatur der grössten Tiefe in den grösseren Seen steht zwischen 3, 4° und 3, 5°, in den kleineren höher gelegenen Becken dagegen zwischen 3, 6° und 3, 8° (der tiefe Toplitz-See bildet eine merkwürdige Ausnahme, das Minimum seiner Temperatur beträgt nur 4, 6° R. [1])

---

[1]) Brunner (*Recherches sur la température du lac de Thoune, Memoires de la Société de Phys. et d' Hist. nat. de Genève 1849*) fand in dem Thuner-See, welcher in Bezug auf seine localen Verhältnisse und seine Zuflüsse mit dem Gmundner-See gleich zu stellen ist, am 6. September 1848 in der grössten Tiefe 3,9° R. Es wäre im hohen Grade wünschenswerth, dass die im Thuner-See mit so grosser Genauigkeit ausgeführten Temperatur-Messungen noch auf einige andere Schweizer-Seen von verschiedenen localen und Gestaltungs-Verhältnissen ausgedehnt würden, da dadurch Gelegenheit zu höchst belehrenden Vergleichen geboten würde.

Digitized by Google

Die Abnahme der Wärme von der Oberfläche nach der Tiefe findet in sehr ungleichen Verhältnissen statt.

Im Allgemeinen betrachtet, zeigt sich die stärkste Abnahme der Temperatur (von 16, 0° bis zu 6° R.) in grossen Seen nur bis zur Tiefe von 70 bis 150′; in den kleinen Gebirgs-Seen gar nur bis zu 25 — 55′. Die Temperatur von 4′ 0° beginnt in den ersteren bei 125 bis 200′, in den letzteren schon bei 40 bis 125′. Von da an weiter abwärts wird die Abnahme immer unmerklicher und hört in den grossen Tiefen endlich ganz auf, die Temperatur erscheint constant und nahe dem Wärmegrad der grössten Dichte.

Vergleicht man aber genauer das Verhältniss der Temperaturabnahme bei Seebecken gleicher Lage, gleicher Umgebung und gleicher klimatischer Einflüsse, so wird man durch die grossen Verschiedenheiten, welche da obwalten, überrascht. Ein auffallendes Beispiel derart bieten der Gmundner- und Atter-See. Während in dem erstern am 30. August 1848 die Temperatur von der Oberfläche von 14, 4° R. bis zur Tiefe von 70′ auf 9° R. ziemlich gleichmässig abnahm, zeigte sich im Atter-See von der Oberfläche bis zur Tiefe von 30′ die Temperatur von 14, 8° — 14, 1°; von 30 bis 60′ fiel dieselbe bis zu 6, 5° R. herab. Auf 30′ Tiefenzunahme kamen also 8,5° Temperaturabnahme. Im Gmundner-See fand sich die Temperatur von 4° bei 200 Fuss, im Atter-See schon bei 120′. Aehnliche Verschiedenheiten zeigten die in Beziehung auf Lage, Umgebung und Gestalt sich ganz ähnlichen Seen von Hallstatt und Wolfgang, ebenso der Grundel- und Altausseer-See.

Die Erklärung für diese Verschiedenheit der Temperaturverhältnisse bei Seen gleicher Höhe und Umgebung, ja auch bei ähnlichen Verhältnissen der Tiefe und der Profile überhaupt, wird durch die Vergleichung des Quantums und der Stärke der Zuflüsse genügend geboten.

Bei allen Seen, deren Zuflüsse in kleine Bäche zerstreut sind, wie diess z. B. bei dem Atter-, Mond- und Wolfgang-See der Fall ist, zeigen sich die obersten Schichten verhältnissmässig warm; aber schon in geringer Tiefe nimmt die Temperatur plötzlich sehr rasch ab. Bei 60′ findet man im Frühherbste, also zur Zeit der grössten Erwärmung, nur noch die Temperaturen von 6,0°, während die Oberfläche 16 — 17° R. zeigt. Der intensive Einfluss der Sommerwärme scheint mithin bei 60′ schon seine tiefste

Digitized by Google

Grenze erreicht zu haben. Von da abwärts wird er immer unmerklicher und dürfte bei 300′ schon gänzlich aufhören, oder höchstens nur noch als Resultat von Differenzen der klimatischen Mitteldurchschnitte mehrjähriger Zeitperioden erkennbar werden.

Jene Seen dagegen, in welche eine grössere Wassermenge, wie z. B. der Traunfluss in den Hallstätter- und Gmundner-See, einmündet, zeigen eine viel langsamere und gleichmässigere Abnahme in viel grössere Tiefen hinab. Diese langsamere Abnahme kann nur dem einströmenden Wasser zugeschrieben werden, welches sich vermöge seiner durch die mechanischen Beimengungen vermehrten specifischen Schwere bis zu bedeutenden Tiefen mit dem Wasser des Sees mengt und da noch eine Erwärmung hervorbringt, wo der Einfluss der Sommerwärme bereits auf ein Minimum reducirt ist.

Dass es vor Allem grosse Zuflüsse sind, welche noch in bedeutenden Tiefen erwärmend auf die Wassermassen einwirken, dürfte noch klarer aus nachfolgender Tabelle ersichtlich werden, in welcher die zu verschiedenen Monaten des Jahres 1849 im Hallstätter-See vorgenommenen Temperaturmessungen registrirt sind. Nebenbei möge erwähnt sein, dass die am 19. und 27. April in der grössten Tiefe gemachten Wärmeproben nicht mit dem Minimum-Thermometer vorgenommen, sondern dadurch bewerkstelligt wurden, dass man eine 5 Mass haltende steinerne, gut verschliessbare Flasche mit Wasser von der Oberfläche des Sees füllte, also einmal mit Wasser von niedrigerer, das andere Mal von höherer Temperatur, als sich nachträglich die Temperatur der grössten Tiefe zeigte, dann diese gefüllte Flasche bis auf den Grund des Sees hinabsenkte und hier 6 Stunden liegen liess, während welcher Zeit das Wasser im Innern des Gefässes mehr als hinlängliche Zeit fand, die Temperatur des umgebenden Elementes vollständig anzunehmen. Verschiedene früher vorgenommene Versuche verbürgten die Verlässlichkeit des Experimentes.

Temperaturmessungen im Hallstätter-See während des Jahres 1849.

Tiefe.	19. April.	27. April.	4. Mai.	11. Mai.	25. Mai.	31. Aug.	5. Nov.
5′	3,0° R.	4,3°	5,0°	5,8°	6,5°	9,0°	7,5°
10	3,1	3,8	4,3	4,9	5,5	8,8	7,5
15	3,1	3,6	4,0	4,9	5,4	8,7	7,4
20	3,1	3,4	3,7	4,8	5,4	8,6	7,4
30	3,1	3,2	3,9	4,6	5,3	8,3	7,3
40	3,1	3,2	3,8	4,5	5,3	8,3	7,3
50	3,1	3,2	3,7	4,4	5,2	8,3	7,3
60	3,2	3,2	3,6	4,3	5,1	8,2	7,3
80	3,2	3,2	3,5	4,2	5,1	8,2	7,2
100	3,2	3,2	3,5	4,2	5,1	8,1	7,2
125	3,2	3,2	3,5	4,1	5,0	7,6	7,0
150	3,2	3,2	3,4	4,0	5,0	5,6	6,8
175	3,2	3,2	3,3	4,0	4,7	4,9	4,7
200	3,2	3,2	3,3	3,9	4,4	4,4	4,2
250	3,2	3,2	3,2	3,3	3,7	3,6	3,8
300	3,2	3,2	3,3	3,3	3,5	3,5	3,6
350	3,2	3,3	3,3	3,4	3,45	3,5	3,6
396	3,4	3,4	3,4	3,4	3,45	3,5	3,6

Aus dieser Tabelle zeigt sich:

Dass im Antritt des Frühlings die Temperatur der ganzen Masse des Hallstätter Sees nahe der Temperatur der grössten Dichte ist;

dass in der grössten Tiefe unmittelbar über dem Boden sich der Einfluss der Erdwärme, die sich den tiefstgelegenen Wasserschichten mittheilt, kennbar macht;

dass im Frühling, während der Periode der grössten Zuströmungen die Erwärmung von der Oberfläche nach der Tiefe sehr rasch vor sich geht.

Die Erscheinung, dass im Hallstätter See vom 19. April bis 25. Mai, also nach 5 Wochen, die Temperatur in 200′ Tiefe noch um 1,2° R. zugenommen, lässt sich bloss von der gros-

Digitized by Google

sen Menge des täglich einfliessenden 8—10° warmen Traunwassers ableiten, welches während der Schmelzzeit des Gebirgsschnees durch das vermehrte Quantum mechanischer Beimengungen specifisch schwerer als das kältere Seewasser geworden, das letztere so bis zu beträchtlichen Tiefen durchdringen, sich mit demselben mischen und ihm so auch seine höhere Temperatur mittheilen muss.

Diese Erklärungsweise gewinnt noch mehr an Wahrscheinlichkeit, wenn man die Temperaturverhältnisse des Hallstätter-Sees am 6. September 1848 mit jenen vom 31. August 1849 vergleicht:

Tiefe	6. Septbr. 1848.	31. Aug. 1849.
10′	11,1° R.	8,8°
50′	9,3°	8,3
100′	7,8	8,1
150′	4,0	5,6
200′	3,5	4,4
250′	3,5	3,6
300′	3,5	3,5
350′	3,5	3,5
396′	3,5	3,5

Während die oberen Schichten im Jahre 1849 eine viel geringere Erwärmung zeigten, griff dieselbe dagegen wieder in eine grössere Tiefe hinab wie im Jahre 1848 zu der gleichen Jahreszeit. Die Ursache davon ist, dass der Sommer von 1849 viel kühler und n ä s s e r war, als jener von 1848.

Die niedrigere Sommertemperatur vermochte die oberen Wasserschichten demnach nur in geringerem Grade zu erwärmen, während die vermehrten Zuflüsse auf grössere Tiefen ihren erwärmenden Einfluss übten.

Ueber die Thatsache, dass auch in der grössten Tiefe des Hallstätter-Sees bei 396′ die Temperatur sich noch nicht vollkommen constant, sondern vom 19. April bis 5. November um 0,2° R. erhöht zeigte, werden erst detaillirtere Versuche eine genügende Erklärung möglich machen.

Auffallend erscheint es, dass die kleinern Gebirgs-Seen, wenn auch die niedrigere Temperatur bei ihnen schon in viel geringerer Tiefe auftritt, als bei den grossen Thal-Seen, sie in ihrer grössten Tiefe doch nicht jenen Kältegrad zeigen, wie die

letztere. Vergleicht man nur z. B. den 2855′ über dem Meere gelegenen, von den höchsten Gebirgen umschlossenen, durch einen Gletscherbach und Quellen von 3,5—5,0° R. genährten vordern Gosau-See mit dem grossen, einem offenen Thale angehörenden, 1508′ hohen Mond-See, so zeigt sich bei dem erstern in der Tiefe von 219′ die Temperatur von 3,8°, in dem letztern ganz in gleicher Tiefe nur die Temperatur von 3,5°. Aehnliche Verhältnisse lassen sich auch bei den übrigen Seen nachweisen.

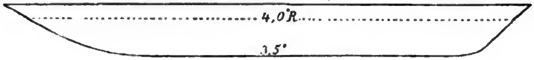
Die Ursache dieser Erscheinung ist unzweifelhaft darin zu suchen, dass die kleinen, von hohen Gebirgen umschlossenen, also wenig den Winden ausgesetzten Gebirgs-Seen schon im Frühwinter zum Gefrieren kommen, mithin also nur eine verhältnissmässig kleine Wassermasse bei der eintretenden Kälte auf die Temperatur der grössten Dichte, d. i. 3,2—3,4° abgekühlt werden kann. Die Abkühlung der See-Oberfläche geht bei Windstille so rasch vor sich, dass die einmal auf 3,2° R. abgekühlten obersten Schichten, ehe sie noch zum Sinken unter die wärmeren, specifisch leichteren Wassermassen gelangen, gleich noch weiter abgekühlt und damit wieder specifisch leichter werden, so dass die See-Oberfläche sehr bald auf 0° gebracht zu Eis erstarren kann. Ist einmal eine vollständig geschlossene Eisdecke vorhanden, so hört jede weitere Abkühlung der unter ihr befindlichen Wassermassen auf. In diesem Vorgange mag hauptsächlich die abnorm hohe Temperatur des Toplitz-Sees ihren Grund haben, der von 100′ bis 336′ constant 4,6° R. — dieselbe Temperatur, welche eine ziemlich beträchtliche, in ihn einmündende Quelle hat — zeigt, obgleich am 27. August 1848 das Thermometer schon in der Tiefe von 30′ nur mehr auf 6° zu stehen kam. Nach den verschiedenen eingezogenen Nachrichten friert der Toplitz-See schon im November zu und bleibt nicht selten bis zum Mai geschlossen.

Die grossen Seen frieren erst im Spätwinter, manche gar nicht oder nur höchst selten zu, z. B. der Gmundner und der obere Hallstätter-See. Dieses späte oder gar nicht Zufrieren ist bei den grossen Wasserbecken hauptsächlich davon abhängig, ob die Wasserschichten der grössten Dichtigkeit in geringerer oder grösserer Tiefe vorkommen, und ob die Seiten des Beckens flach gegen den Seespiegel auslaufen oder steil gegen

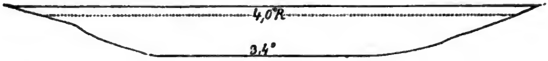
Digitized by Google

den Boden sich einsenken, wodurch natürlich das Verhältniss der Wassermasse eines Sees zu dessen Oberfläche bestimmt wird. Vergleicht man die Mittelprofile des Traun- und Atter-Sees, welche sich etwa in folgender Weise gestalten:

Gmundner-See.



Atter-See.



und berücksichtigt man die verschiedene Tiefe der Wasserschichte von 4°, so zeigt sich gleich bei dem ersten Anblicke, dass im Gmundner-See eine verhältnissmässig viel grössere Wassermasse erst auf die Temperatur der grössten Dichte abgekühlt werden muss, ehe die weitere Abkühlung der Oberfläche bei der durch Winde immer wieder sich erneuernden Mengung der im Bereiche des Wellenschlages gelegenen Wasserschichten bis auf den Gefrierpunct stattfinden kann, als im Atter-See, wo die viel seichtere, über 4° stehende Wassermasse überdiess noch eine in Bezug auf die ganze Masse viel grössere Oberfläche dem continuirlichen Einflusse der Kälte darbietet, also auch der zum Gefrieren erforderliche Abkühlungsgrad der obersten Schichte viel schneller eintreten muss. Nur selten reicht die gesammte Kälte des Winters aus, im Gmundner-See jene vollständige Abkühlung zu bewirken, die das Frieren zulässt, während es im obern tiefsten Theile des Atter-Sees im Spätwinter nur einer 1—2 tägigen Windstille bedarf, um den See zu schliessen.

Es ist bemerkenswerth, dass in den zugefrornen Seen das Wasser in geringer Tiefe unter der Eisdecke — im Hallstätter-See schon 2—6′ unter derselben — die Temperatur von 3,2- zeigt. Es spricht sich darin die geringe Wärmeleitungsfähigkeit des Wassers eben so entschieden aus, wie in der oben besprochenen Thatsache, dass der intensive Einfluss der Som-

Digitized by Google

merwärme selbst bei den grossen Thal-Seen schon in Tiefen von 50—60′ seine Gränze findet.

F. Das organische Leben in den Seen.

Es ist gewiss, dass dasselbe innerhalb der Seen sich da am reichsten entwickelt, wo das flüssige Element noch mit Licht, Luft und Wärme in directer Berührung liegt, also in den obersten Wasserschichten. Nach abwärts nimmt die Zahl der Arten und Individuen immer mehr ab, und die grössten Tiefen sind bereits ganz leblose Wasserwüsten, in denen nur hie und da der sich langsam zerfasernde Leichnam eines Thieres oder Menschen, ein Holzstück oder sonst ein Pflanzenrest in allmäligem Niedersinken begriffen ist.

Vorzüglich sind dem vegetabilischen Leben, welches hier hauptsächlich durch Characeen und Potamogetoneen repräsentirt wird, sehr enge Gränzen gesteckt. Unter der Tiefe von 24′ findet sich keine wurzelnde Pflanze mehr, Algen scheinen bloss den obersten Wasserschichten anzugehören.

Nicht weniger scharf und noch enger abgegränzt, wie das Pflanzenvorkommen, erscheint die Verbreitung der Schnecken und Muscheln in den verschiedenen Wasserbecken. Diese beiden, in Bezug auf Anzahl der Species eben nicht sehr reich vertretenen Abtheilungen der Mollusken finden sich fast ausschliesslich nur in den Untiefen der Seen, und zwar vor Allem gerne da, wo ein schlammiger oder feinsandiger Grund die Unterlage bildet, wo verstärkter Wellenschlag oder doch eine continuirliche leichte Bewegung des Wassers stattfinden, und wo das letztere der grössten Erwärmung ausgesetzt ist.

Wenn schon bei den Wasserpflanzen und den Weichthieren bestimmte Temperaturverhältnisse des Elementes, welchem dieselben angehören, zu einer naturgemässen Entwicklung erforderlich zu sein scheinen, so ist diess noch ausgesprochener bei gewissen Fischarten zu beobachten, deren Vorkommen fast ganz allein davon abhängig zu sein scheint. So findet sich z. B. der Salbling nur in jenen Seen, wo das ganze Jahr hindurch in einer Tiefe von höchstens 60′ das Wasser schon die Temperatur von 6,0° R. hat. Je näher die Wasserschichten von 5—7° der Oberfläche liegen, desto kräftiger entwickelt sich dieser

Digitized by Google

kostbare Gebirgsseefisch. Im Toplitz- und Altausseer-See, wo selbst im Hochsommer bei 5 Klafter Tiefe das Wasser nur mehr 6° R. Temperatur hat, fängt man die ausgezeichnetsten und schmackhaftesten Exemplare dieser Art. Ebenso ist auch ein gewisser Grad von Klarheit dieser und manchen andern Gebirgsseefisch-Arten unentbehrlich. So gedeihen z. B. in dem hintern Gosau-See, welcher durch einen Theil des Jahres von dem Moränenschlamm des Gosaugletschers getrübt wird, die Salblinge nur höchst kümmerlich; die gefangenen Exemplare zeigen immer ein krankhaftes Aussehen, welches sich besonders durch eine übergrosse Entwicklung des Kopfes kennbar macht.

Noch fehlen detaillirte Beobachtungen und Untersuchungen über die Verbreitung des organischen Lebens nach Arten und Anzahl in den verschiedenen Wasserbecken unserer Alpen; Zusammenstellungen genauer Forschungen dieser Art werden gewiss höchst interessante und belehrende Resultate bieten und nicht nur zu manchen für die Naturwissenschaft wichtigen Erkenntnissen führen, sondern auch in der Praxis der menschlichen Oekonomie, z. B. bei dem Fischfang oder bei künstlicher Verpflanzung der Fische eine nützliche Anwendung finden können.

Schliesslich mag noch die Thatsache hier erwähnt werden, dass die Leichname ertrunkener Menschen oder Thiere, wenn sie einmal in jene Tiefen der Gebirgsseen gesunken sind, wo Strömungen und Wellenschlag keine merkliche Wasserbewegung mehr hervorbringen, nie mehr an die Oberfläche ausgeworfen werden, wie diess im Gegentheile stets bei den seichten Landseen und bei Flüssen der Fall ist, und dass selbst bei den sorgfältigsten und anhaltendsten Nachsuchungen es nur höchst selten gelingt, einen einmal gesunkenen Leichnam aufzufinden.

Diese Thatsache findet ihre Erklärung einzig und allein in den Temperaturverhältnissen der Gebirgs-Seen. Hat der sinkende Leichnam die Tiefe von nur 60—100′ erreicht, so befindet er sich bereits in einem Elemente von jener niedrigen Temperatur, bei welcher der Faulungsprozess nicht mehr vor sich gehen kann, und hier um so weniger, da eine zweite unerlässliche Bedingung, Zutritt atmosphärischer Luft in dieser Tiefe auch schon gänzlich mangelt.

Digitized by Google

Die mit der Abnahme der Wärme verbundene Zunahme des specifischen Gewichtes der tieferen Wasserschichten muss die Schnelligkeit des Niedersinkens des Leichnams, welcher unmittelbar nach dem Tode, besonders wenn nicht fremde ihm anhängende Stoffe, z. B. Kleidungsstücke, sein Gewicht vermehren, meist nur das specifische Gewicht des Wassers mittlerer Sommertemperatur erreicht, immer mehr vermindern, und es ist dann leicht denkbar, dass der Cadaver, einmal in den Schichten der niedrigsten Temperatur, mithin auch der grössten Dichte angelangt, von denselben längere Zeit getragen wird, bis durch immer stärkeres Auspressen der in ihm befindlichen Luft er endlich auch das specifische Gewicht der tiefsten Wassermassen überwunden und den Grund erreicht hat.

Wenn man nun noch bedenkt, dass die Richtung des niedersinkenden Leichnams bei dem immer anwachsenden Gegendrucke der unterliegenden Wasserschichten kaum eine perpendikuläre sein kann, sondern nach der Lage des Leichnams eine oft sehr stark geneigte Linie beschreiben dürfte, so wird sich auch das Factum erklären, dass selbst in Seen von ganz mittelmässiger Tiefe die sorgfältigsten und anhaltendsten Nachsuchungen um einen Leichnam zu keinem Resultate führen.

Sitzung vom 16. Mai 1850.

Herr Dr. Matteo Botteri zu Lesina hat zwei Kisten mit Naturalien eingesendet, und eine Uebersicht der bisher in Dalmatien und insbesondere auf der Insel Lesina gesammelten, grösstentheils in seinem Besitze befindlichen wirbellosen Thiere beigeschlossen. Es wurde verfügt, diese Gegenstände den wirkl. Mitgl. Herren Partsch, Kollar und Fenzl zur Besichtigung zu übergeben.

Das k. k. Consulat zu Syra benachrichtigte die Akademie in einem Schreiben vom 7. Mai von einer an dieselbe über Triest abgegangenen Sendung mineralogischer und anderer naturhistorischer Gegenstände von der Insel Santorino.

Digitized by Google

Das wirkl. Mitgl. Herr Director C. Kreil hat unter dem 14. Mai l. J. der Akademie ein für dieselbe bestimmtes Exemplar der ihm zugekommenen Broschüre: „Description de l'Observatoire météorologiques à Utrecht von Dr. F. W. C. Krecke" so wie nachfolgenden an ihn gerichteten Brief des Herrn Bays Ballot übersendet.

Hochgeehrter Herr!

Im Namen des Herrn Verfassers biete ich Ihnen ein Exemplar an von seiner Beschreibung des neueingerichteten Utrechtischen Observatoriums für Meteorologie, und mit Freude füge ich noch drei andere Exemplare hinzu, welche Sie an Andere, wie Sie wollen, vertheilen können, so wie eines für die österreichische Akademie. Ich wünsche der Meteorologie und Ihnen, der Sie so viel für sie geleistet haben, recht vieles Glück, dass man in so grossem Maasse in Oesterreich die Meteorologie zu handhaben angefangen hat. So werden wir hoffentlich mit einem grossen Netze von Beobachtungsörtern ganz Europa umstricken können. Dann, nur dann allein wird es möglich sein, nachzuspüren, wie die Abweichungen der Temperatur vom Mittel in Raum und Zeit fortschreiten und wir werden bald etwas vorhersagen können. Schade dass so viele Beobachtungen an vielen Orten bereits angestellt, wieder für die Wissenschaft verloren gehen, weil man nur mittlere Werthe und immer mittlere Werthe gibt. Wir haben nun einmal genug von mittleren Werthen und möchten nun die Beobachtungen selbst haben, um die Abweichungen dieser Beobachtungen von den mittleren Werthen berechnen und benützen zu können. Im dritten Bande der Fortschritte der Physik, herausgegeben von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin, werden Sie eine Preisfrage finden, auf meine Bitte von der Societät für Künste und Wissenschaften zu Utrecht ausgeschrieben, welche besonders diese Abweichungen fordert. Es geht da eine Auseinandersetzung von dem Gewichte der Abweichungen voran. Gerne wünschte ich, dass man Ihrer Aufforderung genug thue im Mittheilen der Beobachtungen, und dass die Herren Beobachter sobald wie möglich die mittleren Werthe der Temperatur und des Barometerstandes für ihre Oerter berechneten und publicirten, dann aber zugleich unterm Beobachten nur die Ab-

Digitized by Google

weichungen von deren mittleren Werthen aufzeichneten, und im Allgemeinen sich befleissigten, ihre Beobachtungen mitzutheilen, in der Form, in welcher sie am leichtesten für die Berechnung zur ordnen sind. Man scheint nicht zu bedenken, dass viele Rechner abgeschreckt werden durch die Mühe, an den Beobachtungen noch so viele Correctionen anbringen zu müssen. und dass viele Beobachtungen, welche nicht berechnet werden, so gut wie nicht gethan seien. Wir hoffen Ihnen unsere Beobachtungen, sobald sie publicirt sind, zuzuschicken; sie erstrecken sich nur auf einen kleinen Bezirk, der nicht grösser ist als die Niederlande selbst; wir werden aber durch ausführliche Berechnung die Geringheit des Materiales zu vergüten suchen.

Wir befehlen uns Ihrem und der Akademie Andenken an.

Es gehört unter meine pia vota, dass ein Congress von sämmtlichen oder doch vielen Meteorologen aus verschiedenen Ländern Statt finden möchte, nicht nur um wissenschaftliche Puncte zu behandeln, sondern auch vornehmlich um zu berathen, wie am einfachsten und besten Beobachter und Rechner zusammenkommen könnten und wie am wohlfeilsten alle Beobachtungen aufgenommen und gedruckt werden möchten, so dass völlige Uebereinstimmung in dieser Hinsicht in allen Ländern herrschte. Es wäre sicherlich sehr zweckmässig, wenn in einigen Journalen alle stündlichen oder zweistündlichen Beobachtungen aufgenommen würden, in andern nur mittlere des Tages, in andern mittlere des Monats. Wenn man sich weiter entschliessen könnte, in allen Ländern dieselbe Form der Publication zu erwählen, so hätte man, um Monatscolonnen zu construiren, nur die Blätter der letzten Art zu kaufen, um das Gesetz der Verbreitung von Wärme u. s. w. zu behandeln, und die Blätter der zweiten Art aus allen Ländern zu vereinigen und um die fragliche Periode kennen zu lernen, und den Einfluss des Mondes zu bestimmen, würde man die Blätter der ersten Art nur zu sammeln haben. Könnten Sie nicht vielleicht bei der Akademie dieses oder dergleichen bewirken, damit von Ihr ein solcher Plan ausginge!!?

Der Gegenstand wurde der meteorologischen Commission zugewiesen.

Digitized by Google

Von dem w. M. H. Kreil war ferner eine Abhandlung „Einfluss des Mondes auf die magnetische Declination" eingegangen, welche für die Denkschriften bestimmt wurde. Derselbe zeigte zugleich die Vollendung und bevorstehende Uebersendung der von der Akademie bestellten magnetischen Variationsapparate, etc. an.

Diese Apparate sind bereits angelangt und der meteorologischen Commission übergeben worden.

Herr Bergrath Joh. Czizek hielt einen Vortrag als Vorläufer seines Berichtes über die von ihm im vorhergehenden Jahre mit Unterstützung der Akademie vorgenommene geognostische Untersuchnng der Umgebungen des Manhartsberges.

Herr J. Schabus, absolvirter Zögling des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, legte der Classe die nachfolgende Abhandlung als Fortsetzung seiner krystallographischen Arbeiten vor und theilte deren Inhalt in Kürze mit: „Ueber die Krystallformen des Barium-Platin-Cyanürs $Ba_6\ Pt_5\ Cy_{11}$, $22HO$ und des Kalium-Eisen-Cyanides $K_3\ Fe_2\ Cy_6$, so wie auch über den Pleochroismus des letzteren."

I. Das Barium-Platin-Cyanür $Ba_6\ Pt_5\ Cy_{11}$, $22HO$.

Die Krystalle dieser interessanten Verbindung werden erhalten, wenn man die analoge Kupferverbindung mit Aetzbaritlösung kocht, wobei das Kupfer durch Barium ersetzt wird.

Die Krystalle zeigen in der Richtung senkrecht auf die Axe, eine blasse beinahe schwefelgelbe Farbe, während die zwei obern Flächen *u* (Fig. 2, Taf. VII) schön zeisiggrün erscheinen. Sie haben einen citronengelben Strich, muscheligen Bruch, und einen bittern, schwach zusammenziehenden Geschmack. Die Härte beträgt 2·5 und die Dichte fand ich gleich 3·054. Ihr Glanz ist ein vollkommener Glasglanz. Die ausgezeichnete Erscheinung des Flächenschillers hat Haidinger bereits in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen vom Jahre 1847 beschrieben.

Da jedoch die Krystalle, die ihm damals zu Gebote standen, nicht jene Vollkommenkeit besassen, um krystallographische Messungen mit Genauigkeit ausführen zu können, so musste er sich mit der folgenden Angabe begnügen, die hier wörtlich anzuführen ich mir erlaube: „Eine ausführlichere krystallographische Be-

Digitized by Google

schreibung muss einer andern Gelegenheit vorbehalten bleiben, da die Krystalle, obwohl luftbeständig, und oft reichlich zwei Linien lang und über eine halbe Linie breit, doch in mancher Beziehung noch Besseres zu wünschen übrig lassen. Sie sind achtseitige Prismen nach Herrn v. Hauer's Messungen mit dem Reflexionsgoniometer, auf ein rhombisches Prisma von 100° und 80°, und seine zwei rechtwinkligen Diagonalen zu bringen. Aber die Flächen sind so unregelmässig vergrössert, dass gewöhnlich einer breitern mehr ausgedehnten eine parallele weniger ausgedehnte entspricht. Die Enden sind durch schiefe, nicht parallel stehende und senkrecht gegeneinander gestreifte Flächen begränzt, aber für die genaue Ausmittlung der durch die Flächenstellung überhaupt angedeuteten gyroidischen und zugleich polarischen Hemiedrie des orthotypen Systemes waren die Krystalle, die ich besass, doch nicht genügend."

Vor einiger Zeit erhielt ich durch Herrn Sectionsrath Haidinger schöne Krystalle dieser Verbindung die vier bis sechs Linien lang und eine bis zwei Linien breit sind, zur krystallographischen Bestimmung. Allein an diesen grossen Krystallen, welche zwar ausgezeichnete Endflächen besitzen, die so glänzend sind, dass sie das Fadenkreuz des Fernrohres scharf reflectiren — hier muss ich ausdrücklich bemerken, das ich an diesen Endflächen keinerlei Streifung wahrgenommen habe — sind die Flächen des der Axe parallelen Prismas *M* und zuweilen auch die *P* und *Q* parallel zur Axe gestreift, wesshalb es beinahe unmöglich war, scharfe Bestimmungen der Prismenwinkel an diesen Krystallen vorzunehmen. Durch Herrn Prof. Schrötter erhielt ich jedoch Krystalle, welche auch diese Winkel genau zu messen erlaubten. Sie sind ganz nadelförmig, und bei einer Länge von vier bis sechs Linien ungefähr eine halbe Linie breit; die Flächen der zur Axe parallelen Prismen sind vollkommen glatt und reflectiren daher scharf begränzte Gegenstände ausgezeichnet. Durch diese sich in der Vollkommenheit der Ausbildung gegenseitig ergänzenden Krystalle war ich in die Lage gesetzt, vollkommen verlässliche Messungen auszuführen.

Die äusserst unregelmässigen Vergrösserungen einzelner Flächen lässt die Krystallgestalt schwer erkennen, denn obwohl man die zur Axe parallelen Prismen sogleich bestimmen kann, so ist

Digitized by Google

es doch schwer, den Zusammenhang derselben mit den obern Endflächen auszumitteln. — Unter den vielen Krystallen, die ich untersuchte, fand sich einer, bei welchem die zwei parallelen Flächen Q sehr in die Breite gezogen waren, wodurch auch die obern Endflächen sich in dieser Richtung verlängerten. Der Krystall hatte nahe die regelmässige Form, Fig. 2, Taf. VII, und es zeigte sich deutlich, dass die obern Endflächen mit den verlängerten Seitenflächen zu derselben Zone gehören. Am untern Ende der Prismen waren zwei zu den obern vollkommen parallele Flächen, und da es sich durch die Messung ergab, dass die Neigung der Fläche u zu der Q gleich der von u' zu Q', da ferner der von den Kanten $\frac{u}{Q}$ und $\frac{M}{Q}$ eingeschlossene ebene Winkel ein stumpfer ist; so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass das Krystallsystem, zu welchem die Formen dieser Verbindung gehören, das hemiorthotype ist.

Dass ich an den obern Flächen keinerlei Streifung wahrgenommen, hatte ich bereits früher Gelegenheit zu bemerken, und ich muss noch hinzufügen, dass ich dieselben immer von gleicher Beschaffenheit gefunden habe. — Durch unvollkommene Ausbildung und unregelmässige Vergrösserung einzelner Flächen erhalten die Krystalle oft das Aussehen, Fig. 3 und 4, Taf. VII, und es ist an diesen Formen, an denen gewöhnlich auch eine der Flächen des Prismas u fehlt, allerdings schwierig den Parallelismus der gegenüberliegenden Flächen zu erkennen, und zwar um so schwieriger, als immer eine Fläche des Prismas M vorherrschend erscheint und die obern und untern Combinationskanten, welche sie mit dem Prisma u bildet, gegen einander geneigt sind.

Die allgemeine Entwicklung der Combination gibt folgendes Resultat (Fig. 2, 3 und 4, Taf. VII).

Die 4 Flächen u bilden $\breve{\bar{P}}r$
„ 4 „ M „ $P+\infty$
„ 2 „ P „ $\bar{\bar{P}}r+\infty$
„ 2 „ Q „ $\breve{\bar{P}}r+\infty$.

Von diesen Flächen liegen

M, P, M, Q
und Q, u, u'

in denselben Zonen.

Was nun die Messungen betrifft, so erlaube ich mir einmal für immer zu bemerken, dass ich sämmtliche mit dem mit zwei Fernröhren versehenen der kaiserlichen Akademie gehörigen Reflexionsgoniometer ausführe. — Bei der vollkommenen Ausbildung der Krystalle und dem ausgezeichneten Glanze, den die Flächen besitzen, war es mir möglich, die Winkel bis auf höchstens drei Minuten Verschiedenheit, bei den Messungen an verschiedenen Individuen, zu bestimmen. Da jedoch selbst diese geringe Differenz, wie mir schien, öfters von unvollkommener Ausbildung herrührte, so habe ich zur Berechnung die verlässlichsten Winkel genommen, die ich nämlich durch die schärfste Reflexion des Fadenkreuzes erhalten habe, ohne die durch verschiedene Ablesungen und Messungen an verschiedenen Krystallen erhaltenen Mittelwerthe zu benützen.

Die Winkel, welche ich bestimmt habe, sind folgende (Fig. 2, 3 und 4, Taf. VII).

Neigung von u zu $u' = 130^\circ\ 8'$
„ „ Q „ $u = 114^\circ\ 56'$
„ „ Q „ $M = 130^\circ\ 9'$
„ „ M „ $P = 139^\circ\ 51'$
„ „ u „ $M = 116^\circ\ 9{\cdot}5'$

daraus ergaben sich als Winkel des rhombischen Prismas

Neigung von M zu $M' = 80^\circ\ 18'$
„ „ M „ $M = 99^\circ\ 42$.

Auch ist aus diesen Messungen zu ersehen, dass die einzelnen Gestalten, wenn man die Prismen u und M als zur Grundgestalt gehörend annimmt, die folgenden bestimmten Werthe annehmen, und zwar:

$u \ldots\ \breve{P}r$
$M \ldots\ P+\infty$
$Q \ldots\ \breve{P}r+\infty$
und $P \ldots\ \bar{P}r+\infty$

Es ist daher zur vollkommenen Kenntniss der Krystallform dieser Verbindung nur noch die genaue Bestimmung der Grundgestalt erforderlich. Ich will daher zuerst die Grösse der Abweichung der Axe, welche in der Ebene der kleineren Diagonale liegt, dann das Axenverhältniss und endlich noch die Winkel der Kanten der Grundgestalt bestimmen.

Digitized by Google

1. Bestimmung der Abweichung.

Zur Berechnung der Abweichung denke man sich ein schiefwinkliges sphärisches Dreieck *ABC* (Fig. 22, Taf. VII), das der von den Ebenen *M*, *Q* und *u* gebildeten Ecke entspricht, und für welches

$$A = 116^\circ\ 9{\cdot}5',$$
$$B = 114^\circ\ 56'$$
und $$C = 130^\circ\ \ 9'$$

ist, so wird, wenn man mit α, β und γ die den Winkeln *A*, B und *C* gegenüberliegenden Seiten bezeichnet und diese Werthe in die bekannte Formel für schiefwinkelige sphärische Dreiecke

$$\cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{\cos(S-B)\cos(S-C)}{\sin B\ \sin C}}$$

setzt,

$$\cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{\cos 65^\circ\ 41{\cdot}25'\ \cos 50^\circ\ 28{\cdot}25'}{\sin 65^\circ\ 4'\ \sin 49^\circ\ 51'}}$$

werden, da für die obigen Werthe

$$S = 180^\circ\ 37{\cdot}25',$$
$$S - B = \ 65^\circ\ 41{\cdot}25'$$
und $$S - C = \ 50^\circ\ 28{\cdot}25'$$

ist. Es wird also

$$\log\cos\frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2}(\log\cos 65^\circ\ 41{\cdot}25' + \log\cos\ 50^\circ\ 28{\cdot}25')$$
$$- \frac{1}{2}(\log\sin 65^\circ\ 4' + \log\sin 49^\circ\ 51'),$$

$$\begin{aligned} \log\cos 65^\circ\ 41{\cdot}25' &= \quad 0{\cdot}61459-1 \\ +\ \log\sin 50^\circ\ 28{\cdot}25' &= \quad 0{\cdot}80378-1 \\ & \quad\ \ 0{\cdot}41837-1 \\ -\log\sin 65^\circ\ \ 4' &= -0{\cdot}95751+1 \\ -\log\sin 49^\circ\ 51' &= -0{\cdot}88330+1 \end{aligned}$$

daher $$2\log\cos\frac{\alpha}{2} = \quad 0{\cdot}57756-1$$

also

$$\log\cos\frac{\alpha}{2} = 0{\cdot}78878 - 1 = \log\cos\ 52^\circ\ 3{\cdot}5'$$

und

$$\frac{\alpha}{2} = 52^\circ\ 3{\cdot}5',$$

Digitized by Google

folglich

$$\alpha = 104° \; 7'$$

werden.

Bezeichnet man den spitzen Winkel, welchen die Axe AX mit der kleinern Diagonale BB' (Fig. 1 und 13, Taf. VII) bildet mit C und die Abweichung der Axe selbst mit ε, so findet man

$$C = 180° - \alpha = 75° \; 53'$$

und

$$\varepsilon = 14° \; 7'.$$

2. Bestimmung des Axenverhältnisses.

Um das Verhältniss der Axen zu finden, denke man sich zwei Ebenen, wovon die eine $A'CX'C'$ und $A'X'$ (Fig. 11, Taf. VII) senkrecht auf den Kanten des Prismas u oder der kleinern Diagonale steht, die andere $ACXC'$ und AX aber zur Ebene P parallel ist. Da diese beiden Ebenen den Winkel ε einschliessen, so wird

$$a = a' \cos \varepsilon,$$
$$c = a \tan r'$$
und $$d = a' \sin \varepsilon$$

sein, wenn man nämlich

die halbe Diagonale $A'M = a$,
" " " $AM = a'$,
" " " $AC = c$,
das Perpendikel $AA' = d$

und den von den beiden Linien $C'A$ und MA' gebildeten

Winkel $MA'C = r'$

setzt.

Denkt man sich ferner eine Ebene $B_1 CB_1' C'$ und $B_1 B_1'$ (Fig. 12, Taf. VII) senkrecht auf die Axe und eine zweite $BCB'C'$ und BB' so gelegt, dass sie bei aufrechter Stellung der Gestalt horizontal ist, also mit der ersteren den Winkel ε bildet, so wird, wenn man

die halbe Diagonale $MB = b$,
" " " $MB_1 = b'$
und den Winkel $CB_1'M = m'$

Digitized by Google

setzt, da $MC = c$ ist,

$$b' = b\ cos\ \varepsilon = c\ cotg\ m'$$

also

$$b = \frac{c\ cotg\ m'}{cos\ \varepsilon}$$

werden.

Stellt man diese Gleichung mit der vorigen zusammen, so findet man, dass das Axenverhältniss der Grundgestalt (Fig. 1, Taf. VII) durch die Proportion

$$a : b : c : d = a'\ cos\ \varepsilon : a'\frac{tang\ r'}{tang\ m'} : a'\ tang\ r'\ cos\ \varepsilon : a'\ sin\ \varepsilon,$$

oder

$$a : b : c : d = cotg\ \varepsilon : \frac{tang\ r'}{sin\ \varepsilon\ tang\ m'} : tang\ r'\ cotg\ \varepsilon : 1$$

gegeben ist, welche, wenn man für ε, m' und r' die Werthe

$$\varepsilon = 14°\ 7',$$
$$m' = 49°\ 51'$$
und $$r' = 65°\ 4'$$

setzt, in die bestimmte

$$a : b : c : d = 3{\cdot}9763 : 7{\cdot}4399 : 8{\cdot}5532 : 1$$

übergeht; wobei a das von dem Endpuncte A der Axe AX (Fig. 1, Taf. VII) auf die kleinere Diagonale BB' gefällte Perpendikel AP, d das Stück MP der kleineren Diagonale BB', welches zwischen dem Fusspuncte P dieses Perpendikels und dem Mittelpuncte M der Grundgestalt liegt, b die halbe kleinere Diagonale MB selbst und c die halbe grössere Diagonale MC bezeichnet. Es ist also in dem als Grundgestalt angenommenen Hemiorthotype (Fig. 1, Taf. VII)

$$AP = a,$$
$$MB = b,$$
$$MC = c$$
und $$MP = d.$$

Zur Berechnung der Winkel der Hauptschnitte ist noch erforderlich, das Verhältniss der drei Axen zu kennen. Setzt man daher noch die halbe Axe

$$AM = a'$$

so wird mit Berücksichtigung der obigen Gleichungen

$$a' : b : c = \frac{a}{\cos \varepsilon} : \frac{a \tan r'}{\cos \varepsilon \tan m'} : a \tan r'$$

oder

$$a' : b : c = 1 : \frac{\tan r'}{\tan m'} : \tan r' \cos \varepsilon$$

also

$$a' : b : c = 1 : 1{\cdot}8145 : 2{\cdot}0861$$

sein.

3. Berechnung der Kantenwinkel.

Es seien $ABXB'$ (Fig. 13), $ACXC'$ (Fig. 14) und $BCB'C'$ (Fig. 17, Taf. VII) die drei Hauptschnitte der Grundgestalt (Fig. 1) und zwar, $ABXB'$ der durch die Axe und die kleinere, $ACXC'$ der durch die Axe und die grössere Diagonale und $CBC'B'$ der durch die beiden Diagonalen gelegte. — Man bezeichne nun den Winkel der Axenkante, die von der schiefen Diagonale ausgeht und auf der Seite des stumpfen Winkels liegt, mit A, den der gleichnamigen auf der Seite des spitzen Winkels liegenden Kante mit A', den der Axenkante, die von der auf der Axe senkrechten Diagonale ausgeht, mit B, und den der Seitenkante mit S; ferner den Winkel, den die A-Kante mit der Axe bildet, mit n und jenen mit der schiefen Diagonale mit o, die gleichnamigen Winkel der A'-Kante mit p und q, die Neigung der B-Kante zur Axe mit r und die der S-Kante zur schiefen Diagonale mit m. — Fällt man aus B und B' auf die Axe AX, die beiden Senkrechten BN und BN', so wird, da

$$\text{der Winkel } MBN = \text{dem Winkel } MCN' = \varepsilon$$

ist,

$$\begin{aligned} BN &= BM \cos \varepsilon = AN \tan n \\ \text{und} \quad BN' &= B'M \cos \varepsilon = AN' \tan (180^\circ - p) \\ &= -AN' \tan p \end{aligned}$$

werden. Da aber

$$\begin{aligned} AN &= AM + MN, \\ AN' &= MN' - AM = -(AM - MN') \\ \text{und} \quad MN &= MN' = BM \sin \varepsilon \end{aligned}$$

Digitized by Google

ist, so wird, da

$$\text{die halbe Axe} \quad AM = a'$$
$$\text{und} \quad " \quad " \quad \text{Diagonale } BM = b$$

gesetzt wurde,

$$AN = \quad a' + b \sin \varepsilon$$
$$\text{und} \quad AN' = -(a' - b \sin \varepsilon),$$

oder

$$b \cos \varepsilon = (a' + b \sin \varepsilon) \operatorname{tang} n$$
$$\text{und} \quad b \cos \varepsilon = (a' - b \sin \varepsilon) \operatorname{tang} p,$$

woraus die beiden folgenden Gleichungen erhalten werden,

$$\operatorname{tang} n = \frac{b \cos \varepsilon}{a' + b \sin \varepsilon}$$

und

$$\operatorname{tang} p = \frac{b \cos \varepsilon}{a' - b \sin \varepsilon}.$$

Aus den beiden Hauptschnitten $ACXC'$ (Fig. 14) und $BCB'C$ (Fig. 17) erhält man

$$\operatorname{tang} m = \frac{c}{b}$$

$$\text{und} \quad \operatorname{tang} r = \frac{c}{a'}$$

da nämlich

$$MC = c$$

ist.

Setzt man nun in diese Formeln für a', b, c und ε die oben gefundenen Werthe

$$a' = 1,$$
$$b = 1 \cdot 8145,$$
$$c = 2 \cdot 0861$$
$$\text{und} \quad \varepsilon = 14^0\ 7',$$

so wird

$$\operatorname{tang} n = \frac{1 \cdot 8145 \cos 14^0\ 7'}{1 + 1 \cdot 8145 \sin 14^0\ 7'} = 1 \cdot 2198,$$

$$n = 50^0\ 39 \cdot 3',$$

$$\operatorname{tang} p = \frac{1 \cdot 8145 \cos 14^0\ 7'}{1 - 1 \cdot 8145 \sin 14^0\ 7'} = 3 \cdot 1567,$$

$$p = 72^0\ 25 \cdot 3',$$

$$tang\ m = \frac{2\cdot 0861}{1\cdot 8145} = 1\cdot 1496,$$

$$m = 48^0\ 59',$$

$$tang\ r = 2\cdot 0861$$

und $$r = 64^0\ 23\cdot 3'$$

sein.

Die ebenen Winkel der drei Hauptschnitte haben daher folgende Werthe:

$$m = 48^0\ 59'$$
$$n = 50^0\ 39\cdot 3'$$
$$o = 25^0\ 13\cdot 7'$$
$$p = 72^0\ 25\cdot 3'$$
$$q = 31^0\ 41\cdot 7'$$
$$r = 64^0\ 23\cdot 3'$$

mit deren Hilfe nun auch die Axenkanten berechnet werden können.

Zu diesem Behufe denke man sich die Grundgestalt durch die drei Hauptschnitte in acht dreiseitige Pyramiden — im geometrischen Sinne genommen — zerlegt, wovon vier der positiven und vier der negativen Hälfte des Hemiorthotypes angehören. (Fig. 18, Taf. VII) sei eine der positiven und (Fig. 19) eine der negativen Hälfte.

In dem der Ecke *B* (Fig. 18) entsprechenden, rechtwinkligen sphärischen Dreiecke *abc* wird

$$\alpha = m = 48^0\ 59',$$
$$\beta = o = 25^0\ 13\cdot 7$$
und $$C = 90^0\ 0'$$

sein.

Substituirt man diese Werthe in die Formel

$$cotg\ A = cotg\ \alpha\ sin\ \beta,$$

so wird

$$cotg\ A = cotg\ 48^0\ 59'\ sin\ 25^0\ 13\cdot 7'$$

oder

$$log\ cotg\ A = log\ cotg\ 4^08\ 59' + log\ sin\ 25^0\ 13\cdot 7'$$
$$log\ cogt\ 48^0\ 59' = 0\cdot 93942-1$$
$$+\ log\ sin\ 25^0\ 13\cdot 7' = 0\cdot 62964-1$$
$$log\ cogt\ A = 0\cdot 56906-1 = cogt\ 69^0\ 39.5'$$

und also

$$A = 69^0\ 39\cdot 5' = u$$

werden.

Digitized by Google

Eben so erhält man B aus der Formel

$$cotg\ B = cotg\ \beta\ sin\ \alpha = cotg\ 25^0\ 13{\cdot}7'\ sin\ 48^0\ 59',$$

für welche

$$\begin{aligned} log\ cotg\ B &= log\ cotg\ 25^0\ 13{\cdot}7' + log\ sin\ 48^0\ 59' \\ log\ cotg\ 25^0\ 13{\cdot}7' &= 0{\cdot}32689 \\ +\ log\ sin\ 48^0\ \ 59' &= 0{\cdot}87767-1 \\ log\ cotg\ B &= 0{\cdot}20456-1 = log\ cotg\ 31^0\ 58{\cdot}75' \end{aligned}$$

folglich $$B = 31^0\ 58{\cdot}75'$$
wird.

Nimmt man das rechtwinklige sphärische Dreieck $a'b'c'$, das der Ecke A an derselben Pyramide (Fig. 18) entspricht, für welches

$$\begin{aligned} \alpha = n &= 50^0\ 39{\cdot}3', \\ \beta = r &= 64^0\ 23{\cdot}3' \\ \text{und}\quad C &= \ \ 90^0\ \ 0' \end{aligned}$$

ist, so erhält man mit Hilfe der Formel

$$cotg\ A = cotg\ \alpha\ sin\ \beta = cotg\ 50^0\ 39{\cdot}3'\ sin\ 64^0\ 23{\cdot}3',$$

$$\begin{aligned} log\ cotg\ A &= log\ cotg\ 50^0\ 39{\cdot}3' + log\ sin\ 64^0\ 23{\cdot}3' \\ log\ cotg\ 50^0\ 39{\cdot}3' &= 0{\cdot}91371-1 \\ +\ log\ sin\ 64^0\ 23{\cdot}3' &= 0{\cdot}95509-1 \\ log\ cotg\ A &= 0{\cdot}86880-1 = log\ cotg\ 53^0 31{\cdot}5', \end{aligned}$$

also $$A = 53^0\ 31{\cdot}5' = w.$$

In dem der Ecke B' (Fig. 19) entsprechenden, rechtwinkligen sphärischen Dreiecke abc, der Pyramide von der negativen Hälfte des Hemiorthotypes, ist

$$\begin{aligned} \alpha = m &= 48^0\ 59', \\ \beta = \ q &= 31^0\ 41{\cdot}7' \\ \text{und}\quad C\ \ &= 90^0\ \ 0', \end{aligned}$$

welche Werthe, in die beiden Formeln,

$$\begin{aligned} cotg\ A &= cotg\ \alpha\ sin\ \beta \\ \text{und}\quad cotg\ B &= cotg\ \beta\ sin\ \alpha \end{aligned}$$

gesetzt, A und B geben.

Digitized by Google

Es wird nämlich

$$\operatorname{cotg} A = \operatorname{cotg} 48^\circ\, 59' \sin 31^\circ\, 41{\cdot}7'$$

oder $$\log \operatorname{cotg} A = \log \operatorname{cotg} 48^\circ\, 59' + \log \sin 31^\circ\, 41{\cdot}7'$$

$$\log \operatorname{cotg} 48^\circ\, 59' = 0{\cdot}93942-1$$
$$+ \log \sin 31^\circ\, 41{\cdot}7' = 0{\cdot}72049-1$$
$$\log \operatorname{cotg} A = 0{\cdot}65991-1 = \log \operatorname{cotg} 65^\circ\, 26{\cdot}5',$$

also $$A = 65^\circ\, 26{\cdot}5' = x,$$

und $$\log \operatorname{cotg} B = \log \operatorname{cotg} 31^\circ\, 41{\cdot}7' + \log \sin 48^\circ\, 59'$$

$$\log \operatorname{cotg} 31^\circ\, 41{\cdot}7' = 0{\cdot}20937$$
$$+ \log \sin 48^\circ\, 59' = 0{\cdot}87767-1$$
$$\log \operatorname{cotg} B = 0{\cdot}08704 \quad = \log \operatorname{cotg} 39^\circ\, 17{\cdot}75'$$

daher $$B = 39^\circ\, 17{\cdot}75' = y.$$

Nimmt man endlich noch die Ecke A derselben Pyramide (Fig. 19), so wird in dem derselben entsprechenden, rechtwinkligen sphärischen Dreiecke

$$\alpha = p = 72^\circ\, 25{\cdot}3'$$
$$\beta = r = 64^\circ\, 23{\cdot}3'$$
$$\text{und} \quad C \quad = 90^\circ\ \ 0'$$

sein. Mit Hilfe der Formel

$$\operatorname{cotg} A = \operatorname{cotg} \alpha \sin \beta = \operatorname{cotg} 72^\circ\, 25{\cdot}3' \sin 64^\circ\, 23{\cdot}3'$$

erhält man

$$\log \operatorname{cotg} A = \log \operatorname{cotg} 72^\circ\, 25{\cdot}3' + \log \sin 64^\circ\, 23{\cdot}3'$$

$$\log \operatorname{cotg} 72^\circ\, 25{\cdot}3' = 0{\cdot}50079-1$$
$$+ \log \sin 64^\circ\, 23{\cdot}3' = 0{\cdot}95509-1$$
$$\log \operatorname{cotg} A = 0{\cdot}45588-1 = \log \operatorname{cotg} 74^\circ\, 3{\cdot}5'$$

und $$A = 74^\circ\, 3{\cdot}5' = z.$$

Nun aber geht aus der Betrachtung der Pyramiden hervor, dass

die Axenkante $A = 2u$,
" " $A' = 2x$,
" " $B = w + z$
und " Seitenkante $S = v + y$

ist.

Digitized by Google

Diese Kanten erhalten daher folgende Werthe:

$$A = 139^0\ 19',$$
$$A' = 130^0\ 53',$$
$$B = 127^0\ 35'$$
und $$S = 71^0\ 16{\cdot}5'$$

Mit Hilfe der Zeichen wird also die krystallographische Beschreibung dieser Verbindung die folgende sein:

1. Nach Mohs.

Grundgestalt. Hemiorthotyp; Abweichung der Axe in der Ebene der kleinern Diagonale $= 14^0\ 7'$.

$$P = \begin{Bmatrix} 139^0\ 19' \\ 130^0\ 53' \end{Bmatrix};\quad 127^0\ 35';\quad 71^0\ 16{\cdot}5'$$

$$a : b : c : d = 3{\cdot}9763 : 7{\cdot}4399 : 8{\cdot}5532 : 1.$$

Character der Combinationen. Hemiprismatisch.

Gewöhnliche Combinationen.

$$\breve{P}r\,.\,P + \infty \cdot \breve{P}r + \infty \cdot \bar{P}r + \infty.$$

2. Nach Haidinger

Grundgestalt. Augitoid.

$$A = \begin{Bmatrix} 139^0\ 19' \\ 130^0\ 53' \end{Bmatrix};\quad 127^0\ 35;\quad 71^0\ 16{\cdot}5'$$

Abweichung der Axe $= 14^0\ 7'$ in der Ebene $\infty\breve{D}$

$$a : b : c : d = 3{\cdot}9763 : 7{\cdot}4399 : 8{\cdot}5532 : 1.$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$\breve{D},\ \infty A,\ \infty\bar{H},\ \infty\breve{D}$$

3. Nach Naumann

(Monoklinoëdrisch).

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}8145 : 2{\cdot}0861$$

$$C = 75^0\ 53'$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$(P\infty) \cdot \infty P \cdot \infty P\infty \cdot (\infty P\infty).$$

Digitized by Google

II. Das Kalium-Eisen-Cyanid $K_3\ Fe_2\ Cy_6$.

Die Krystalle dieser Verbindung erscheinen, je nachdem man sie nach der einen oder andern Richtung betrachtet, hyazinthroth von der lichtesten bis zur dunkelsten Nuance. Die nähere Beschreibung dieses Verhältnisses folgt unten. Ihr Strich ist citronengelb; die Härte beträgt 2·5 und ihre Dichte habe ich gleich 1·8004 gefunden. Der Geschmack derselben ist salzig und schwach zusammenziehend. Sie haben einen vollkommen muschligen Bruch und die Theilbarkeit ist parallel zu den Flächen *M*, jedoch unvollkommen und stark durch muschligen Bruch unterbrochen; auch parallel zu einer Fläche die senkrecht auf den Kanten des Prismas *M* steht scheinen Spuren von Theilbarkeit vorhanden zu sein. Der Glanz ist mehr weniger vollkommener Glasglanz, und es werden die Bilder, wenn die Flächen eben und glatt sind, ziemlich vollkommen reflectirt. Die Flächen *M* sind jedoch meistens stark verbogen und gekrümmt, was auch bei denen von *P* öfters der Fall ist. Am schönsten ausgebildet sind die Orthotypflächen, die nur zuweilen parallel zu den Combinationskanten, welche sie mit der Ebene *P* bilden, gestreift erscheinen. — Aus dem eben angeführten Grunde ist es sehr schwierig an diesem Salze genaue Messungen auszuführen, und man muss eine grosse Anzahl Krystalle durchmustern bevor man einen findet, der den Anforderungen, welche man Behufs der krystallographischen Bestimmung an ihn stellt, nur halbwegs entspricht.

Die Krystalle gehören in das orthotype System und bestehen gewöhnlich aus dem verticalen rhombischen Prisma *M* — mit oder ohne die Fläche *P*, die zuweilen sehr breit erscheint — und dem Orthotype *p*. Häufig finden sich jedoch mit dem Prisma andere Orthotype verbunden, wovon ich die zwei *q* und *r* beobachtet habe. Bei dem erstern derselben ist die längere Diagonale gegen die der Grundgestalt verkürzt, an dem letztern aber verlängert. Alle drei Orthotype habe ich nur an zwei Individuen ausgebildet beobachtet, jedoch waren dieselben nur auf der einen Seite vorhanden, während auf der andern sich nur eines vorfand, oder ein zweites in der Art angereiht erschien, dass ein einspringender Winkel entstand, und der Krystall das Aussehen von Fig. 10, Taf. VII erhielt. Ueberhaupt finden sich häufig einspringende Winkel an diesen Krystallen,

Digitized by Google

welche auf parallele Zusammensetzungen parallel zur Fläche P hindeuten, man findet daher sehr oft Krystalle wie Fig. 9, Taf. VII einen zeigt. Verschwinden nun auch die einspringenden Winkel, so entstehen dadurch die verschiedenen Ausbildungen an der rechten und linken Seite und man wird versucht, dieselben einem hemiprismatischen Character mit parallelen Flächen (augitischer Hemiedrie) zuzuschreiben. Ob diese Krystalle wirkliche Zwillinge, oder ob sie nur parallel zusammengesetzte Individuen sind, lässt sich in diesem Falle nicht entscheiden, da keine Hälften mit geneigten Flächen sich zeigen, überhaupt der Character nicht hemiprismatisch ist.

Die allgemeine Entwicklung der Combinationen wird, wenn man das Orthotyp p als Grundgestalt annimmt, wodurch das Prisma M die Grenzgestalt der Hauptreihe bildet, zu folgendem Resultate führen. (Siehe Fig. 6 bis 10, Taf. VII.)

Die	8	Flächen	p	bilden	P
„	8	„	q	„	$s(\breve{\bar{P}}+n)^{m}$
„	8	„	r	„	$s'(\breve{\bar{P}}+n')^{m'}$
„	4	„	M	„	$P+\infty$
„	2	„	P	„	$\breve{\bar{P}}r+\infty$.

Von diesen Ebenen liegen

p, q, r, P

und P, M, M'

in denselben Zonen.

Die Axenverhältnisse will ich vor der Hand ganz allgemein durch die Ausdrücke

$a : b : c$ für die Gestalt p

$a' : b' : c'$ „ „ „ q

$a'' : b'' : c''$ „ „ „ r

$a''' : b''' : c'''$ „ „ „ M

darstellen.

Die Winkel, welche diese Flächen miteinander bilden und die durch Messung bestimmt wurden sind die folgenden (Fig. 6 bis 10):

Digitized by Google

Neigung	von	M	zu	M	$= 104^\circ\ 34'$
„	„	M	„	P	$= 127^\circ\ 43'$
„	„	M	„	M'	$= 75^\circ\ 26'$
„	„	p	„	p'	$= 111^\circ\ 16'$
„	„	p	„	M	$= 135^\circ\ 30'$
„	„	p	„	P	$= 115^\circ\ 50'$
„	„	q	„	q'	$= 119^\circ\ 0'$
„	„	q	„	P	$= 125^\circ\ 57'$
„	„	r	„	r'	$= 104^\circ\ 50'$

Von diesen Winkeln sind bereits im Handwörterbuche der Chemie von L. Gmelin

Neigung	von	M	zu	M	$= 100^\circ\ 0'$
„	„	M	„	p	$= 137^\circ\ 0'$

als ungefähre Bestimmungen angeführt.

1. Berechnung der Grundgestalt p.

Zur Bestimmung des Axenverhältnisses der Grundgestalt denke man sich das rechtwinklige sphärische Dreieck $A\ B\ C$ (Fig. 22, Taf. VII) das der Ecke entspricht, die von einer Fläche der Gestalt p, dem Hauptschnitte, der durch die Axe und grössere Diagonale geht, und der Basis gebildet wird, so wird für dasselbe

$$A = 55^\circ\ 38',$$
$$B = 45^\circ\ 30'$$
$$\text{und} \quad C = 90^\circ\ 0'$$

sein. Setzt man diese Werthe in die Formel für rechtwinklige sphärische Dreiecke

$$\cos \alpha = \frac{\cos A}{\sin B}$$

und

$$\cos \beta = \frac{\cos B}{\sin A}$$

so erhält man aus der ersteren

$$\cos \alpha = \frac{\cos 55^\circ\ 38'}{\sin 45^\circ\ 30'}$$

oder $\log \cos \alpha = \log \cos 55^\circ\ 38' - \log \sin 45^\circ\ 30'$

$$\log \cos 55^\circ\ 38' = \ \ 0{\cdot}75165 - 1$$
$$- \log \sin 45^\circ\ 30' = -0{\cdot}85324 + 1$$
$$\log \cos \alpha = \ \ 0{\cdot}89841 - 1 = \log \cos 37^\circ\ 41'$$

und aus der letzteren

$$\cos\beta = \frac{\cos 45^\circ\ 30'}{\sin 55^\circ\ 38'}$$

also

$$\log\cos\beta = \log\cos 45^\circ\ 30' - \log\sin 55^\circ\ 38'$$

$$\log\cos 45^\circ\ 30' = \quad 0{\cdot}84566 - 1$$

$$-\log\sin 55^\circ\ 38' = -0{\cdot}91669 + 1$$

$$\log\cos\beta = \quad 0{\cdot}92897 - 1 = \log\cos 31^\circ\ 53'$$

folglich

$$\beta = 31^\circ\ 53'.$$

Stellt nun $BCB'C$ (Fig. 17, Taf. VII) die Basis dieses Orthotypes vor, so wird, wenn man die Neigung der Seite BC derselben zur grössern Diagonale BB' oder

Winkel $MBC = m$,
die halbe grössere Diagonale $MB = b$
und „ „ kleinere „ $MC = c$

setzt

$$c = b \tang m \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad \text{II}$$

Wenn ferner $ABXB'$ (Fig. 15, Taf. VII) der durch die Axe AX und die grössere Diagonale BB' gelegte Hauptschnitt ist, und man die Neigung der Axenkante AB zur Axe oder

Winkel $BAM = n$
und die halbe Axe $AM = a$

setzt, so wird

$$a = b \tang n$$

und, wenn man in Gleichung (I) für b den Werth substituirt,

$$c = a \frac{\tang m}{\tang n}$$

werden.

Das Verhältniss der drei Axen ist also durch die Proportion

$$a : b : c = 1 : \frac{1}{\tang n} : \frac{\tang m}{\tang n},$$

oder, da

$$m = \alpha = 37^\circ\ 41'$$
$$\text{und} \quad n = \beta = 31^\circ\ 53'$$

ist, durch

$$a : b : c = 1 : \operatorname{cotg} 31^\circ\ 53' : \tang 37^\circ\ 41 \operatorname{cotg} 31^\circ\ 53'$$

also durch

$$a : b : c = 1 : \quad 1{\cdot}6076 : \quad 1{\cdot}2418,$$

oder

$$a : b : c = 1 : \sqrt{2{\cdot}5843} : \sqrt{1{\cdot}5420}$$

gegeben.

Es ist daher von der Grundgestalt nur noch der Winkel des dritten Hauptschnittes $ACXC'$ (Fig. 16, Taf. VII) und die durch die kleinere Diagonale gehende Axenkante zu bestimmen. — Bezeichnet r den Neigungswinkel, den die Axenkante AC mit der Axe bildet, so ist

$$tang\ r = \frac{c}{a}$$

oder, wenn man für c und a die oben gefundenen Werthe setzt

$$tang\ r = 1{\cdot}2418$$

also

$$r = 51^\circ\ 9{\cdot}5'.$$

Aus dem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke, das der Ecke entspricht, die von einer Orthotypfläche und den beiden durch die Axe gehenden Hauptschnitten gebildet wird, findet man den dritten Winkel des Orthotypes

$$B = 128^\circ\ 28'.$$

2. Berechnung des Orthotypes q.

Da die Combinationskanten, welche das Orthotyp q mit der Ebene P bildet, denen, die es mit der Grundgestalt erzeugt, parallel sind, so wird der der Ebene P parallele Hauptschnitt das Axenverhältniss der Grundgestalt haben, also

$$a' : c' = a : c$$

sein, wesshalb nur die Grösse der längern Diagonale dieses Orthotypes zu bestimmen ist. — Zu diesem Ende hat man in dem, der Ecke, die von einer Fläche des Orthotypes und den zwei durch die Axe gehenden Hauptschnitten gebildet wird, angehörenden, rechtwinkligen sphärischen Dreiecke

$$A = 59^\circ\ 30',$$

$$\alpha = 51^\circ\ 9{\cdot}5'$$

und $C = 90^\circ\ 0'$

Setzt man diese Werthe in die Formel

$$sin\ \beta = \frac{cotg\ A}{cotg\ \alpha},$$

Digitized by Google

so erhält man

$$sin\,\beta = \frac{cotg\ 59^0\ 30'}{cotg\ 51^0\ 9{\cdot}5'},$$

also

$$log\ sin\,\beta = log\ cotg\ 59^0\ 30' - log\ cotg\ 51^0\ 9{\cdot}5'$$

$$log\ cotg\ 59^0\ 30' = \quad 0{\cdot}77015 - 1$$

$$-\ log\ cotg\ 51^0\ 9{\cdot}5' = -\ 0{\cdot}90591 + 1$$

$$log\ sin\,\beta = \quad 0{\cdot}86424 - 1 = log\ sin\ 47^0\ 1'$$

und

$$\beta = 47^0\ 1'.$$

Da dieser Winkel die Neigung der Axenkante, die vom Endpunct der grösseren Diagonale ausgeht, zur Axe bestimmt, so wird, wenn man denselben mit n bezeichnet, ferner

die halbe Axe $AN = a' = a$

und „ „ grössere Diagonale $MB = b'$

setzt,

$$b' = a\ tang\ n = a\ tang\ 47^0\ 1'$$

oder

$$b' = 1{\cdot}0730$$

werden.

Das Axenverhältniss des Orthotypes q ist also durch die Gleichung

$$a' : b' : c' = 1 : 1{\cdot}0730 : 1{\cdot}2418$$

gegeben.

3. Berechnung des Orthotypes r.

Was ich oben bei dem Orthotype q, bezüglich des durch die Axe und kürzere Diagonale gehenden Hauptschnittes bemerkt habe, gilt auch für das Orthotype r, es ist also auch

$$a'' : c'' = a : c,$$

denn auch hier sind die Combinationskanten, welche es mit der Grundgestalt bildet, denen parallel, die die Ebene P mit demselben hervorbringt.

Die Grösse der längeren Diagonale b'' wird man nun wieder bestimmen, indem man den Winkel des durch dieselbe und die Hauptaxe gehenden Hauptschnittes bestimmt, der wieder mit Hilfe eines sphärischen Dreieckes erhalten wird. Nimmt man in der zur Berechnung von q gebrauchten Ecke, statt einer Fläche

Digitized by Google

des Orthotypes q, eine von r, so wird in dem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke

$$A = 52^\circ\ 25',$$
$$\alpha = 51^\circ\ 9{\cdot}5'$$
und $$C = 90^\circ\ 0'$$

sein. Werden diese Werthe nun wieder in die Formel

$$sin\ \beta = \frac{cotg\ A}{cotg\ \alpha}$$

substituirt, so erhält man

$$sin\ \beta = \frac{cotg\ 52^\circ\ 25'}{cotg\ 51^\circ\ 9{\cdot}5'}$$

oder $$log\ sin\ \beta = log\ cotg\ 52^\circ\ 25' - log\ cotg\ 51^\circ\ 9{\cdot}5'$$

$$log\ cotg\ 52^\circ\ 25' = \quad 0.88629-1$$
$$-\ log\ cotg\ 51^\circ\ 9{\cdot}5' = -0{\cdot}90591 + 1$$
$$log\ sin\ \beta = \quad 0{\cdot}98038-1 = log\ sin\ 72^\circ\ 54{\cdot}5'$$

also

$$\beta = 72^\circ\ 54{\cdot}5'.$$

Setzt man nun in dem durch die Axe und grössere Diagonale gehenden Hauptschnitt die Neigung der aus dem Endpuncte dieser letzteren gehenden Axenkante zur Axe, also

Winkel $BAM = n$,
die halbe Axe $AM = a'' = a$
und „ „ gr. Diag. $= b''$,

so wird

$$b'' = a\ tang\ n$$

und da

$$0 = \beta = 72^\circ\ 54{\cdot}5'$$
und $a = 1$

ist,

$$b'' = tang\ 72^\circ\ 54{\cdot}5' = 3{\cdot}2522$$

werden.

Das Axenverhältniss des Orthotypes r ist also durch den Ausdruck

$$a'' : b'' : c'' = 1 : 3{\cdot}2522 : 1{\cdot}2418$$

gegeben.

Digitized by Google

4. Berechnung des verticalen Prismas *M*.

Für das verticale Prisma *M* endlich findet man das Verhältniss der beiden Diagonalen aus dem auf dasselbe senkrecht geführten Schnitte, der in seinen Winkeln mit dem basischen Hauptschnitte der Grundgestalt sehr nahe übereinstimmt. — Da nämlich durch die Messung

$$\text{die Neigung von } M \text{ zu } M' = 75^\circ\, 26'$$

gefunden wurde, so ist der Winkel, welchen die Seite dieses Schnittes *BCB'C'* (Fig. 17, Taf. VII) mit der längeren Diagonale bildet gleich

$$m = 37^\circ 43',$$

wodurch, wenn man

die halbe grössere Diagonale $MB = b''' = b$
und „ „ kleinere „ $MC = c'''$

setzt,

$$c''' = b \; tang\; 37^\circ\, 43'$$
$$= 1{\cdot}6076 \; tang\; 37^\circ\, 43'$$

also

$$c''' = 1{\cdot}2432$$

wird. Das Verhältniss der beiden Diagonalen ist also

$$b''' : c''' = 1{\cdot}6076 : 1{\cdot}2432.$$

5. Bestimmung der krystallographischen Zeichen der einzelnen Gestalten.

Stellt man die gefundenen Axenverhältnisse zusammen, so hat man

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}6076 : 1{\cdot}2418 \text{ für } p$$
$$a' : b' : c' = 1 : 1{\cdot}0730 : 1{\cdot}2418 \text{ „ } q$$
$$a'' : b'' : c'' = 1 : 3{\cdot}2522 : 1{\cdot}2418 \text{ „ } r$$
$$a''' : b''' : c''' = \infty : 1{\cdot}6076 : 1{\cdot}2432 \text{ „ } M$$

Man kann den Proportionen, die das Axenverhältniss der beiden Orthotype *q* und *r* enthalten, wenn man sie auf das Axenverhältniss der Grundgestalt bezieht, auch noch die folgende Form geben:

$$a' : b' : c' = 1 : \tfrac{2}{3} \times 1{\cdot}6095 : 1{\cdot}2418 \text{ für } q$$
$$a'' : b'' : c'' = 1 : 2 \times 1{\cdot}6211 : 1{\cdot}2418 \text{ „ } r.$$

Digitized by Google

Daraus folgt, dass für das Orthotyp q

$$a' = a,$$
$$b' = \tfrac{3}{2}b$$
und $$c' = c$$

ist, wofür man

$$a' = \tfrac{2}{3}a,$$
$$b' = b$$
und $$c' = \tfrac{2}{3}c,$$

setzen darf, wodurch die für das Orthotyp q bei der allgemeinen Entwicklung aufgestellten Coëfficienten folgende Werthe erhalten:

$$n = 0,$$
$$s = 1$$
und $$m = \tfrac{2}{3},$$

und dadurch die Gestalt q das krystallographische Zeichen $(\breve{\bar{P}})^{\frac{2}{3}}$ erhält.

Für das Orthotyp r ist

$$a'' = a,$$
$$b'' = 2b$$
und $$c'' = c,$$

wofür auch

$$a'' = 2\,.\,\tfrac{1}{2}a,$$
$$b'' = 2b$$
und $$c'' = c$$

gesetzt werden kann, wodurch die Coëfficienten für r die Werthe

$$s' = 1,$$
$$n' = -1$$
und $$m' = 2$$

erhalten, und $(\bar{P} - 1)^2$ das krystallographische Zeichen dieses Orthotypes ist.

Das krystallographische Schema des Kalium-Eisen-Cyanides wird daher das folgende sein.

1. Nach Mohs.
Grundgestalt. Orthotyp.

$$P = 128^\circ\ 18'\ ;\quad 111^\circ\ 16'\ ;\quad 89^\circ\ 0'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{2{\cdot}5843} : \sqrt{1{\cdot}5420}$$

Einfache Gestalten. $P(p)$; $(\breve{P})^{\frac{3}{2}}\,(q)$; $(\bar{P}-1)^{2}\,(r)$
$P+\infty(M)$; $\breve{P}r+\infty(P)$.

Character der Combinationen. Prismatisch.
Gewöhnliche Combinationen.

1. $P\,.\,P+\infty$
2. $(\breve{P})^{\frac{3}{2}}\,.\,P+\infty$
3. $(\bar{P}-1)^{2}\,.\,P+\infty$
4. $P\,.\,P+\infty\,.\,\breve{P}r+\infty$ . . . . Fig. 6.
5. $(\breve{P})^{\frac{3}{2}}\,.\,P+\infty\,.\,\breve{P}r+\infty$ . . . . „ 7.
6. $(\bar{P}-1)^{2}\,.\,P+\infty\,.\,\breve{P}r+\infty$ . . . . . . „ 8.
7. $P\,.\,(\breve{P})^{\frac{3}{2}}\,.\,P+\infty\,.\,\breve{P}r+\infty$
8. $P\,.\,(\breve{P})^{\frac{3}{2}}\,.\,(\bar{P}-1)^{2}\,.\,P\div\infty\,.\,\breve{P}r+\infty$ „ 10.

2. Nach Haidinger.
Grundgestalt. Orthotyp.

$$O = 128^\circ\ 18'\ ;\quad 111^\circ\ 16'\ ;\quad 89^\circ\ 0'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{2{\cdot}5843} : \sqrt{1{\cdot}5420}.$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. O, ∞O
2. $\frac{3}{2}\breve{O}\frac{3}{2}$, ∞O
3. $\bar{O}2$, ∞O
4. O, ∞O, $\infty\breve{D}$ . . . . Fig. 6.
5. $\frac{3}{2}\breve{O}\frac{3}{2}$, ∞O, $\infty\breve{D}$ . . . . „ 7.
6. $\bar{O}2$, ∞O, $\infty\breve{D}$ . . . . „ 8.
7. O, $\frac{3}{2}\breve{O}\frac{3}{2}$, ∞O, $\infty\breve{D}$
8. O, $\frac{3}{2}\breve{O}\frac{3}{2}$, $\bar{O}2$, ∞O, $\infty\breve{D}$ „ 10.

3. Nach Naumann.
(Rhombisches System.)

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}6076 : 1{\cdot}2418$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. $P . \infty P$
2. $\frac{4}{3}\breve{P}\frac{4}{3} . \infty P$
3. $\bar{P}2 . \infty P$
4. $P . \infty P . \infty\breve{P}\infty$ . . . . Fig. 6.
5. $\frac{4}{3}\breve{P}\frac{4}{3} . \infty P . \infty\breve{P}\infty$ . . . . „ 7.
6. $\bar{P}2 . \infty\breve{P} . \infty\breve{P}\infty$ . . . . „ 8.
7. $P . \frac{4}{3}\breve{P}\frac{4}{3} . \infty P . \infty\breve{P}\infty$
8. $P . \frac{4}{3}\breve{P}\frac{4}{3} . \bar{P}2 . \infty P . \infty\breve{P}\infty$ . . „ 10.

Ueber den Pleochroismus dieser Verbindung.

Was nun den Pleochroismus dieser Krystalle betrifft, so sind die verschiedenen Farbentöne, welche man sowohl mit Hilfe der dichroskopischen Loupe, als auch ohne dieselbe beobachtet, obwohl deutlich unterscheidbar, doch keineswegs besonders in die Augen fallend. Schon die zu verschiedenen Malen erzeugten Krystalle zeigen, bei nur oberflächlicher Beobachtung, verschiedene Farbennuancen. Die Krystalle nämlich, an denen die Flächen P besonders breit ausgebildet sind, erscheinen ziemlich lichtroth, (etwas kermesinroth), während andere, an denen diese P-Flächen entweder gar nicht, oder doch nur sehr schmal, vorkommen, ganz dunkel aussehen, jedoch wenn man sie gegen das Licht hält, eine ziemlich lichte mehr weniger hyacinthrothe Farbe annehmen.

Bei genauer Betrachtung zeigt es sich, dass die Krystalle in verschiedenen Richtungen von einander nicht unbedeutend abweichende Farbentöne zeigen, die nicht blos von der ungleichen Dicke herrühren, sondern mit den krystallographischen Axen auf das innigste zusammenhängen. Am wenigsten von einander abweichend sind die in verschiedenen Richtungen gesehenen Farbentöne bei den lichten Krystallen mit breiten P-Flächen,

Digitized by Google

während sie an den andern ohne P-Flächen die grösste Verschiedenheit zeigen. Sieht man nämlich bei einem solchen Krystall in der Richtung der kleineren Diagonale durch, so erscheint in der Mitte ein ziemlich breiter, licht hyacinthrother Streif, welcher von zwei rechts und links sich nach der Länge des Krystalles herunterziehenden dunkeln Streifen eingefasst ist.

In der Richtung der längern Diagonale erscheint ein dunklerer etwas ins Kermesinrothe gehender Farbenton.

Senkrecht auf diese beiden Richtungen erhält man, wenn man ein Stück von gleicher Dicke mit den vorigen betrachtete die lichteste Nuance, welche von der ersten jedoch sehr wenig abweicht. Bezeichnet man daher, nach **Haidinger**, mit *A* die Farbe der Basis, mit *B* die der Fläche $\bar{Pr} + \infty$, die also zur grösseren, und mit *C* die von $\breve{Pr} + \infty$, die zur kleineren Diagonale parallel ist, so ist

1. *A* die Farbe der Basis licht hyacinthroth, hellster Ton.
2. *B* „ „ „ Querfläche, licht hyacinthroth, etwas dunkler als 1, mittlerer Ton.
3. *C* „ „ „ Längsfläche, dunkel hyacinthroth, ins Kermesinrothe geneigt, dunkelster Ton.

Durch die dichroskopische Loupe zerlegen sich die Farben dieser einzelnen Flächen wie folgt.

A zerfällt in ein *O*, welches den lichtesten Ton *c* zeigt, und sehr licht hyacinthroth erscheint, — weit lichter als die Farbe von *A* selbst — und in ein *E*, welches den mittleren Farbenton *b*, dunkel hiacinthroth, besitzt. Die Stellung muss dabei so sein, dass die Fläche *B* horizontal ist, wie Fig. 20, Taf. VII, zeigt. — *B* zerfällt in ein *O*, welches den Ton *b*, und in ein *E*, welches den dunkelsten Farbenton *a*, dunkel hyacinthroth ins Kermesinrothe geneigt, zeigt. — *C* in ein *O* von der Nuance *b*, und in ein *E* von der *a*. Bei diesen beiden letzteren Beobachtungen muss *a* horizontal sein, wie in Fig. 21, Taf. VII.

Digitized by Google

Nennt man nun *a* die Farbe der Axe, *b* die der kürzeren Diagonale (Längsdiagonale) und *c* die der längeren (Querdiagonale), so wird:

a, Farbe der Axe, dunkel hyacinthroth ins Kermesinrothe geneigt, dunkelster Ton.
b, „ „ Längsdiagonale, dunkel hyacinthroth, mittlerer Ton,
c, „ „ Querdiagonale, sehr licht hyacinthroth, hellster Ton.

Noch muss ich bemerken, dass die Farbentöne *b* und *a* oft sehr schwer von einander unterschieden werden können, da die geringe Neigung von *a* ins Kermesinrothe beinahe verschwindet.

Digitized by Google

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(Mai.)

Académie des Sciences et lettres de Montpellier; Séance publique de l'année 1847; Montpellier 1847; 4°
— Mémoires de la section des sciences 1849 ibid.; 4°
— — — — des lettres 1847, 1849, ibid.; 4°
— — — — de Médecine 1849, ibid.; 4°

Anzeigen, Göttingiſche gelehrte, 1849. Göttingen; 8°

Archiv der Mathematik etc. von Joh. A. Grunert. Vol. XIV. Greifswalde 1849; 8°

Association encyclopédique de Bruxelles. Statuts; 8°

Drapies, Notice sur l'établissement géographique de Bruxelles. ibid. 1844; 12°
— idem, ibid. 1849; 12°

Ehrlich, Carl, über die nordöstlichen Alpen. Linz 1850; 8°

Europe, Carte de l', publiée par Ph. Vander-Maelen. Bruxelles 1850; 4 Fol.

Fusinieri, Ambrogio, Memorie sperimentali di Mecanica molécolare. Padova 1844; 4°
— Memorie sopra la luce, il calorico ecc. Padova 1846; 4°
— Memorie di Meteorologia. Padova 1847; 4°

Gedenkbuch der uralten Städte Krems und Stein. Krems 1850; 8°

Geſellſchaft, deutſche morgenländiſche. Bd. 4, Hft. 1. 2. Leipzig 1849; 8°

Gießen, Univerſitätsſchriften von, 1849; ib.

Grunert, Joh. Aug., Beiträge zur meteorologischen Optik etc. Vol. 1, Hft. 4. Leipzig 1849; 8°

Jabornegg-Altenfels, M. Fr. von, und Chriſtalnigg, Alfred Graf, Kärnthens römiſche Alterthümer in Abbildungen. Hft. 1, 2. Klagenfurt 1843; Fol.

Digitized by Google

Jena, Univerſitätsſchriften a. d. J. 1849.

Krecke, F. W. C., Description de l'observatoire météorol. et magnétique à Utrecht. Utrecht 1849; 8°

Lund, Univerſitätsſchriften a. d. J. 1849.

Maelen. Ph. Vander, Fragment de la Correspondence de l'établissement géographique de Bruxelles. Bruxelles 1831; 8°

— Catalogue de l'établissement géographique de Bruxelles. Bruxelles 1850; 8°

Marburg, Univerſitätsſchriften a. d. J. 1849.

Morlot, A. v., Andeutungen über die geologischen Verhältnisse des südlichsten Theiles von Untersteier. Wien 1849; 8°

Nachrichten von der Georg-Auguſt-Univerſität u. d. k. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Göttingen. Göttingen 1849; 8°

Roſtock, Univerſitätsſchriften v. J. 1849.

Schreuder, H. P. S., Grammatik for Zuln-Sproget. Med Fortale og Anmaerkningerot C. A. **Holmboe**. Christiania 1850; 8°

Selskabs, kgl. danske Videnskabernes, Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeider. 1847, 1848. Kjöbenh. 8°

— Schriften. Femte Raekke. Naturvidenskabelig og Mathematik Afdeling. Vol. I. Kjöbenh. 1849; 4°

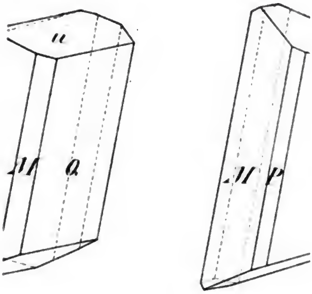
Société d'Agriculture etc. de Lyon. Annales T. 1, 3, 5, 6, 7. Lyon 1846—49; 8°

Société géologique de France, Bulletin, T. VI. 29—32. Paris 1849; 8°

Digitized by Google

ATIN-CYANÜRS U. DES KALIU

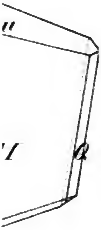
Fig. 3.



ig. 8.

:ISEN·CYA

Fig.4.



ig.9.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06827 0506
Digitized by Google

Digitized by Google